

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

Bakalářská práce

2010

Petra Hejdová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

TECHNOLOGIE A ŘÍZENÍ ODĚVNÍ VÝROBY

Navrhování a konstrukce střihů oděvů z elastických textilií
Pattern projecting and pattern making for clothes made of stretch fabrics

Petra Hejdová
KOD/2010/06/1/BS

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Blažena Musilová**

Rozsah práce a příloh

Počet stran: 64

Počet obrázků: 32

Počet tabulek: 17

Počet příloh: 11

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra HEJDOVÁ**

Studijní program: **B3107 Textil**

Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby**

Název tématu: **Navrhování a konstrukce střihů oděvů z elastických textilií**

Zadávací katedra: **Katedra oděvnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište zvláštnosti konstrukčního řešení a velikostních systémů oděvů z elastických textilií.
2. Provedte studii zaměřenou na problematiku definování mechanických vlastností elastických textilií jako vstupních parametrů pro konstrukci střihu oděvu.
3. Vypracujte metodický postup pro navrhování a konstrukci střihů oděvů z elastických textilií, který demonstujete na vybraných oděvech.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce:

tištěná

Seznam odborné literatury:

- **RICHARDSON, K.** Designing and Pattern Making for Stretch Fabrics. Oxford: Blackwell Publishing, 2008. ISBN-13-9781563674792.
- **ALDRICH, W.** Fabric, form and flat pattern cutting. Oxford: Blackwell Publishing, 1996. ISBN-13-978-14051-3620-4 1405102837.
- **KOVAČIČ, V.** Vybrané kapitoly z textilního zkušebnictví. Liberec: Technická univerzita. Textilní fakulta. Katedra textilních materiálů, 2003.
- **FILATOV, V, N.** Navrhování pružných textilií. 1.vyd. Praha : SNTL, 1984.

Vedoucí bakalářské práce:


Ing. Blažena Musilová
Katedra oděvnictví

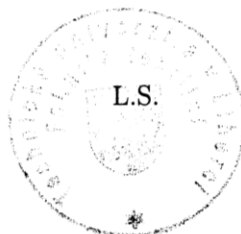
Datum zadání bakalářské práce:


27. října 2009

Termín odevzdání bakalářské práce:

3. května 2010


prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.
děkan




doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 27. října 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **souhlasím** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít svou bakalářskou práci či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 14. 5. 2010

.....*Petra Kydová*.....

Podpis

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Blaženě Musilové za poskytnuté informace a cenné rady, kterými obohatila tuto práci. Dále chci poděkovat všem, kdo přispěli k realizaci práce a své rodině za jejich pomoc a trpělivost, která mi umožnila studium.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá navrhováním konstrukce střihu pro oděvy z elastických materiálů. Práce upozorňuje na zajímavé metodiky konstrukce těchto oděvů a alternativní metody měření mechanických vlastností textilií, které jsou pro ni důležité. Zároveň nabízí srovnání uvedených subjektivních metod s objektivní metodou měření a uvádí spojitost naměřených hodnot mechanických vlastností s modifikací střihu. Při jeho konstrukci je důležité uvažovat nejenom o rozdílnostech způsobených vlivem vlastností materiálu, ale také o odlišnosti zpracování. U elastických textilií je velmi specifické a často složitější a finančně nákladnější než u materiálů, které lze označit za neelastické. Přesto jsou pro výrobce i spotřebitele jejich vlastnosti nenahraditelné a jejich použití je proto stále častější. Cílem práce je demonstrovat metodický postup pro navrhování a konstrukci střihu z elastických materiálů na vybraných oděvech.

Klíčová slova

Pletenina, elastický materiál, mechanické vlastnosti, roztažnost, pružnost, střih

Anotation

This work deals with projecting of pattern making for clothes from stretch fabrics. It mentions interesting techniques of pattern making of this clothes and some alternative methods of its mechanical properties measurement which are important for pattern making. Work compares this subjective methods with objective one and it shows their importance for modification of pattern for stretch materials. When the pattern is made it isn't only important the influence of mechanical properties, but it is influenced by differences in processing, too. It is very specific and usually more difficult and more expensive, than the processing for nonstretch fabrics. In spite of it, stretch fabrics have properties which are important for producers and also for consumers and stretch fabrics are used many times than in the past. The main idea of my work is demonstrate the methodical process of projecting of pattern making clothes from stretch fabrics on some clothes.

The key words

Knit, stretch fabric, mechanical properties, stretchability, elasticity, pattern

Použité zkratky

Tab. – tabulka
Obr. – obrázek
oh – obvod hrudníku
op – obvod pasu
os – obvod sedu
ok – obvod krku
oz – obvod zápěstí
opa – obvod paže
dz – délka zad
dr – délka rukávu
do – délka oděvu
šz – šířka zad
šr – šířka ramene
špkr – šířka průkrčníku
vrh – výška rukávové hlavice
zpk – zvýšení průkrčníku
sn – sklon náramenice
hs – hloubka sedu
hp – hloubka průramku
zhp – zadní hloubka podpaží

1 Obsah

1	Obsah	8
1.1	Seznam obrázků	9
1.2	Seznam tabulek	10
1.3	Seznam příloh	10
2	Úvod	11
3	Elastická vlákna.....	12
3.1	Kaučuk.....	12
3.2	Syntetická vlákna	12
3.2.1	Polyuretanová vlákna	13
4	Elastomerové nitě	15
5	Pleteniny	16
5.1	Zátěžné pleteniny	17
5.2	Osnovní pleteniny	18
6	Vlastnosti plošných textilií.....	20
6.1	Roztažnost textilií.....	22
6.2	Popis použitých měření vlastností materiálu	25
6.3	Tlaková pásma	33
6.4	Zamezení nechtěné roztažnosti	34
7	Technologie spojování dílů a součástí	35
7.1	Šicí jehly	35
7.2	Šicí nitě	36
7.3	Stehy a švy.....	37
7.4	Švové a koncové záložky	39
8	Velikostní systémy oděvů z elastických materiálů.....	41
9	Konstrukce střihu.....	43
9.1	Přidavky ke konstrukčním úsečkám.....	43
9.2	Přiléhavost střihu.....	44
9.3	Stupňování	45
9.4	Referenční linie a polohové značky	46
9.5	Nakládání materiálu a polohování	47
10	Experimentální část	49
10.1	Charakteristika vybraného oděvu	49
10.2	Vstupní parametry pro konstrukci oděvu.....	50
10.3	Měření stupně roztažnosti materiálu	51
10.4	Modifikace konstrukce střihů oděvů z elastických materiálů	56
10.5	Konstrukce střihu dámského trika – srovnání metodik	59
11	Závěr	61
12	Použitá literatura.....	63

1.1 Seznam obrázků

Obr. 1 Nit obtáčená vrstvou vláken, nit obtáčená jednou neelastickou nití, nit obtáčená dvěma neelastickými nitěmi podle [8]	15
Obr. 2 Popis oka podle [11]	16
Obr. 3 Deformace oka a) v podélném a b) v příčném směru podle [11]	17
Obr. 4 Obouliční pletenina- pohled na oka shora a z líce (rubu) podle [11]	18
Obr. 5 Příklad vazby a) s přímým, b) se střídavým a c) s postupným kladením podle [11]	19
Obr. 6 Typické tahové křivky pro tkaninu a pleteninu podle [10].....	21
Obr. 7 Roztažnost materiálů podle [12]	22
Obr. 8 Namáhání materiálu při nošení podle [8]	24
Obr. 9 Zjištění stupně roztažnosti podle [12]	25
Obr. 10 Měření tloušťky textilie podle [1]	28
Obr. 11 Měření smyku textilie podle [1]	29
Obr. 12 Měření splývavosti textilie podle [1]	30
Obr. 13 Měření roztažnosti textilie podle [1]	31
Obr. 14 Náskres použitého upínacího zařízení.....	31
Obr. 15 Měření roztažnosti textilie metodou využívající obvodových tělesných rozměrů	32
Obr. 16 Schéma průběhu tahové zkoušky na KES podle [9]	33
Obr. 17 Příklad tlakových pásem u různých střihů plavek podle [4], označení tlakového pásma - - - -	34
Obr. 18 Tvary hrotů jehel používaných pro šití pletenin podle [2].....	35
Obr. 19 Typy přízí- a) druzená, b) skaná, c) jádrová podle [7]	36
Obr. 20 a) vázaný steh 301, b) vázaný steh 304, c) jednonitný řetízkový steh 101, d) krycí steh 602, e) dvounitný řetízkový steh 401, f) obnitkovací steh 504 podle [2].....	38
Obr. 21 Úprava rohů koncové záložky podle [12].....	39
Obr. 22 a) volný střih, b) nevypasovaný střih, c) středně vypasovaný střih, d) vypasovaný střih podle [12].....	44
Obr. 23 Stupňování střihu.....	45
Obr. 24 Příklady polohování střihu na hadicovou pleteninu a) polohování rozložených dílů, b) polohování přehnutých dílů, c) polohování dílů oděvů bez bočních švů podle [12]	48
Obr. 25 Návrh metodického postupu pro navrhování a konstrukci střihů oděvů z elastických materiálů	49
Obr. 26 Průměrné naměřené hodnoty roztažnosti materiálu - měření podle Winitred Aldrich [1]	53
Obr. 27 Graf Průměrných naměřených hodnot roztažnosti - měření podle Keitha Richardsons [12]	54
Obr. 28 Graf průměrných naměřených hodnot roztažnosti – empirické měření	55
Obr. 29 Graf hodnot naměřených pro daný vzorek materiálu na přístroji KES- FB	55
Obr. 30 Graf srovnání subjektivních metod měření roztažnosti s měřením KES – 1) podle Richardsons, 2) podle Aldrich, 3) empirické měření, 4) měření na KES	56

Obr. 31 Zobrazení procentuelně redukováných konstrukčních úseček uvedených v tabulce 15	57
Obr. 32 Zobrazení konstrukčních úseček uvedených v tabulce 16	59

1.2 Seznam tabulek

Tab. 1 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu – plošná hmotnost podle [1]	27
Tab. 2 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - tloušťka podle [1]	27
Tab. 3 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - smyk podle [1]	28
Tab. 4 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - splývavost podle [1]	29
Tab. 5 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - roztažnost podle [1]	30
Tab. 6 Porovnání velikostních sortimentů a jejich značení podle [12]	41
Tab. 7 Písmenný kód u žen rozměry jsou uvedeny v centimetrech dle [5]	42
Tab. 8 Výpočet difference pro elastické materiály (použité tělesné rozměry odpovídají velikostnímu sortimentu DOB)	46
Tab. 9 Výpočet difference pro neelastické materiály (použité tělesné rozměry odpovídají velikostnímu sortimentu DOB)	46
Tab. 10 Rozdělení pletenin podle procenta roztažnosti podle [12]	50
Tab. 11 Přiřazení materiálů k třem základním střihům podle [1]	51
Tab. 12 Výsledky měření roztažnosti podle návrhu [1]	52
Tab. 13 Výsledky měření roztažnosti podle [12]	53
Tab. 14 Výsledky měření roztažnosti pomocí metody využívající obvodových tělesných rozměrů	54
Tab. 15 Rozměry potřebné pro konstrukci oděvu - konstrukční úsečky – podle [12]	57
Tab. 16 Rozměry potřebné pro konstrukci oděvu - konstrukční úsečky – podle [1]	58
Tab. 17 Porovnání dvou uvedených metodik tvorby střihu dámského trika	60

1.3 Seznam příloh

Příloha 1 – Měření tělesných rozměrů
Příloha 2 – Redukce hodnot tělesných rozměrů
Příloha 3 – Schéma studie vlastností materiálu a technologie spojování dílů a součástí
Příloha 4 – Dokumentace průběhu subjektivních měření
Příloha 5 – Studie změny délky trupu oděvu při nošení
Příloha 6 – Dokumentace padnutí zhotovených trik
Příloha 7 – Postupy konstrukce střihu dámských trik zpracované do tabulek, konstrukce střihu v měřítku 1:5, fotografie zhotoveného výrobku
Příloha 8 – Porovnání střihů konstruovaných pro rozdílné materiály
Příloha 9 – Materiálové složení a rozbor vazby materiálu použitého při měřeních
Příloha 10 – Technický nákres, technický popis, řezy oděvem, střihové šablony
Příloha 11 – Výsledky subjektivních měření, jejich statistické a grafické zpracování

2 Úvod

Elastické materiály jsou v oděvnictví velmi často používané. Poskytují výrobku množství specifických vlastností důležitých při jeho nošení i udržování. Mezi jejich nevýhody patří zpracování, které je technologicky náročnější než u materiálů neelastických, a vyšší cena, která je úměrná obsahu elastomerových vláken ve výrobku. Naopak důvodem, proč jsou tyto textilie tolik oblíbené je to, že umožňují větší volnost pohybu, jsou příjemné a pohodlné při nošení a obsah elastomerů v materiálu umožňuje oděvu zachovat jeho původní tvar po dobu nošení. Největší skupinou elastických materiálů jsou pleteniny, u nichž jsou elastické vlastnosti určeny nejen obsahem elastomerových vláken, ale zejména vazbou. Samozřejmě můžeme jako elastické textilie označovat i tkaniny s obsahem elastomerových vláken.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou navrhováním konstrukce střihů pro oděvy z elastických materiálů. Vlivem zvláštností mechanických vlastností elastických textilií je konstrukční řešení oděvu podstatně rozdílné než u neelastických materiálů. Proto je důležité uvědomit si, které z těchto vlastností mají na vznik střihu zásadní vliv a jaké důsledky má jejich rozdílnost u různých textilií. Střih je tvořen na základě znalostí daného materiálu a pro jednotlivé materiály se může značně lišit. Důležitým krokem pro tvorbu střihu je pomocí znalosti vlastností textilie správně upravit jeho vstupní parametry. Jedná se zejména o modifikaci změřených tělesných rozměrů obvodových, šířkových i délkových podle toho o jaký výrobek se jedná.

Nejenom konstrukční řešení střihů oděvů z elastických materiálů a jejich zpracování má své charakteristické zvláštnosti. Stejně specifický je i velikostní sortiment tohoto typu oděvů. Díky vlastnostem materiálu není potřeba, aby byl stejně členitý jako pro výrobky z neelastických materiálů. Velikostní řadu tvoří takzvané sdružené velikosti, často označované pomocí písmen.

Cílem práce je na základě teoretických a praktických poznatků vypracovat metodický postup pro navrhování a konstrukci střihů oděvů z elastických textilií a demonstrovat ho na vybraných oděvech. Tento postup je výsledkem srovnání několika metod měření důležitých vlastností materiálu a metodik pro konstrukci oděvů z elastických materiálů. Upravený střih se vyznačuje svou jednoduchostí, menší členitostí a méně výrazným tvarováním křivek.

3 Elastická vlákna

Za elastické označujeme takové vlákno, které může být nataženo až na několiknásobek své původní délky. Po uvolnění napětí se délka vlákna vrátí na původní rozměr, nebo se od počáteční liší pouze nepatrně. Mezi elastické materiály používané v oděvnictví může být zařazen například přírodní nebo syntetický kaučuk. Přírodní kaučuk je znám a používán mnohem delší dobu, přesto ho polyuretanová vlákna díky lepším vlastnostem téměř nahradila. Tato vlákna získávají své elastické vlastnosti již při výrobě. U některých vláken a přízí jich může být dosaženo v menší míře mechanickým a pneumatickým tvarováním nebo chemickou modifikací. [8]

3.1 Kaučuk

Kaučuk je přírodní nebo syntetický polymer. Díky své značné pružnosti se řadí mezi elastomery. Z chemického hlediska se jedná o polyizopreny. Nejčastěji používané syntetické kaučuky vznikají polymerací butadienu, izobutylenu nebo například chloroprenu. Z kaučuku vzniká pomocí procesu zvaného vulkanizace pryž, která je někdy nesprávně označována jako guma.

Přírodní kaučuk je získáván nařezáním kůry kaučukovníku. Tekutina, která z něj vytéká, se nazývá latex. Vlákná se vyrábějí dvěma způsoby. Prvním je řezání latexových desek a druhým protlačováním latexové směsi do koagulační lázně nebo horkého vzduchu. Postup výroby elastomerových nití je dále popsán v kapitole 4. Nevýhodou vláken z přírodního kaučuku je jejich přílišná citlivost na světlo, kovy, oleje, kosmetické přípravky a čisticí prostředky. Vlákná ze syntetických kaučuků jsou proti těmto vlivům odolnější. [14]

3.2 Syntetická vlákna

Zásadní průlom ve výrobě a zpracování syntetických vláken nastal teprve ve dvacátém století. Jedná se o makromolekuly (polymery), které vznikají spojením jednotlivých molekul (monomerů). Vyrábí se třemi různými způsoby. Polykondenzací vzniká například polyamid a polyester, polymerací vzniká polypropylen a polyakrylonitril a polyadicií, kterou vzniká polyuretan a elastany. Syntetická vlákna

s nejvyšší tažností jsou polyuretanová. Byly objeveny mnohem později než kaučuk, přesto jsou dnes v textilním průmyslu používány v mnohem větším množství. [13]

3.2.1 Polyuretanová vlákna

Vývoj polyuretanových vláken začal během druhé světové války, vědci se na tento výzkum soustředili, protože bylo potřeba najít syntetickou náhražku pryže. Tato potřeba měla dva zásadní důvody. Prvním byla stále stoupající cena kaučuku, kterou se její prodejci pokoušeli stabilizovat a dále také potřeba většího množství materiálu se stejnými nebo lepšími vlastnostmi než má pryž. Polyuretanové polymery byly zdokonaleny tak, že z nich mohla být vytvořena jemná, elastická vlákna s nízkou hmotností. První vlákna spandexového typu byla vyrobena na experimentální úrovni a patentována v Německu v roce 1952. Vývoj technologií pro průmyslovou výrobu těchto vláken byl nezávisle veden vědci společností Du Pont a U. S. Rubber Company. O konečný úspěch pro Du Pont se zasloužil chemik Joseph Shivers v roce 1961. Spandex nebo elastan jsou nejčastěji používané názvy pro tato vlákna, ovšem často se můžeme setkat i s označením firemní značkou jako je například Lycra nebo Dorlastan.

Elastanové vlákna mohou být natažena na čtyřnásobek až sedminásobek jejich původní délky. Jedná se o nejvíce elastická vlákna ze všech dosud objevených. Nepoužívají se samostatně, ale pouze v kombinaci s jinými vlákny syntetického nebo přírodního původu. V této směsi jsou zastoupeny 2-50% podle druhu výrobku. Vysoké procento elastanu je obsaženo v elastických obinadlech, kompresních punčochách, sportovních oděvech nebo oděvech, které mají výrazně tvarovat postavu. U běžného oblečení se používá pouze malé procento elastanu, ale i toto množství může podstatně zlepšit vlastnosti materiálu. Jeho výhodami pro zákazníka je vysoký komfort, volnost pohybu a zachovávání tvaru při nošení. Dalšími důležitými vlastnostmi jsou vysoká odolnost v oděru, proti potu a detergentům. Přesto není vlákno dostatečně pevné pro samostatné použití. Pozitivní i negativní vlastnosti směsových textilií jsou určeny součtem vlastností jednotlivých materiálů.

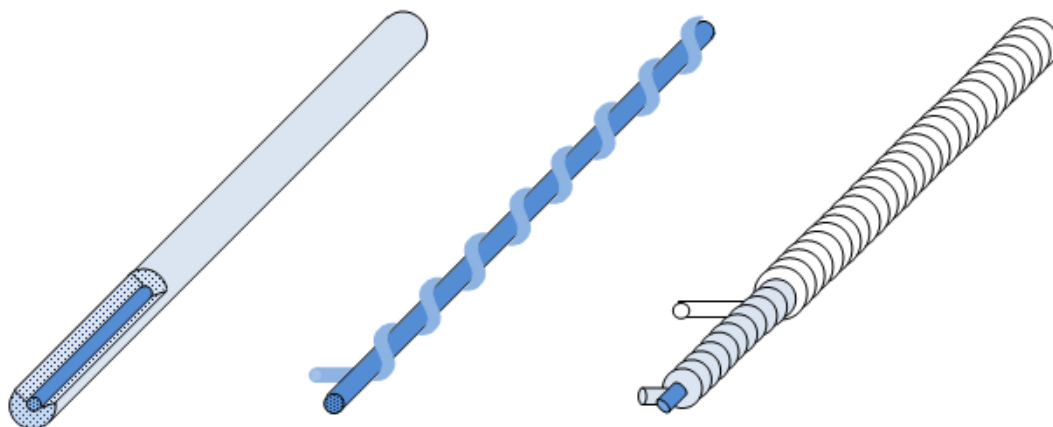
Elastan je blokový kopolymer polyuretanu a polyetylenglykolu. Makromolekula se skládá z více než 85% polyuretanu, který umožňuje protažení až o několik set procent a následně téměř úplné elastické zotavení. Vlákno obsahuje krystalické (pevné) segmenty a dlouhé amorfní (měkké) segmenty. Při vyvinutí náležité síly se vazby mezi

amorfními a krystalickými segmenty poruší a měkké segmenty se napřímí, čímž je umožněno prodloužení samotného vlákna. Po dosažení maximální délky se opět vytvoří vazby, ale amorfní segmenty zůstanou napříměny. Vláknó se tak stává opět pevným. Po uvolnění síly se vše vrátí do původního stavu. Při výrobě je možné přizpůsobit pružnost, pevnost i vzhled vlákna požadavkům zákazníka. [13]

4 Elastomerové nitě

Elastomerové nitě jsou vyráběny na bázi přírodního nebo syntetického kaučuku a polyuretanu. Nítě z přírodního kaučuku se vyrábějí dvěma způsoby. Prvním je řezání z pryžového listu, čímž vznikají nitě obdélníkového nebo čtvercového průřezu. Druhým způsobem, při kterém vznikají nitě kruhového průřezu, je zvlákňováním kaučukového latexu přírodního nebo syntetického. Takto vyrobené nitě se liší svými vlastnostmi. Nítě s kruhovým průřezem se vyznačují mnohem větší pevností i tažností než nitě s průřezem čtvercovým nebo obdélníkovým. Nítě z polyuretanových polymerů jsou vyráběny v mnoha délkových hmotnostech. Na jemnosti nitě závisí její mechanicko-fyzikální vlastnosti. I přesto že mají elastanové nitě nízkou poměrnou pevnost, stále v tomto ohledu předčí pryžové nitě téměř trojnásobně. Výhodou elastanových nití je jejich schopnost protažení až o 700%. Ve výrobku je jich pro dosažení stejné roztažnosti potřeba mnohem menší množství než nití pryžových, čímž se snižuje hmotnost celého výrobku. Nevýhodou je malá odolnost při působení chloru a některých jiných plynů.

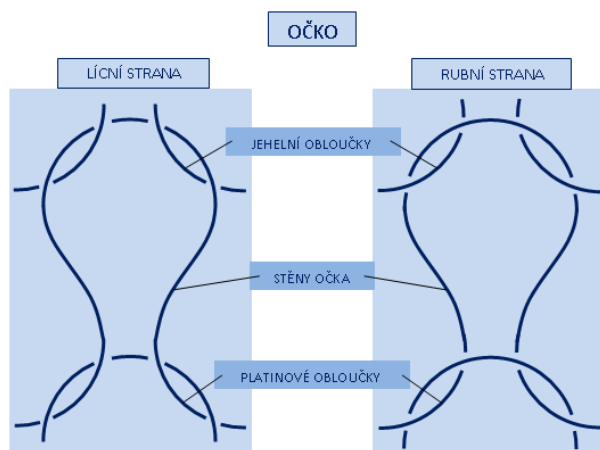
Elastomerové nitě se používají k dalšímu zpracování jako holé nebo obtáčené. Obtáčení elastomerového jádra se provádí několika možnými způsoby. Výsledná jádrová nit se liší strukturou i vlastnostmi. Nit je obtáčena jinou nití, smyčkami nebo vrstvou vláken. Podle způsobu obtáčení rozlišujeme skupiny obtáčených elastomerových nití na nitě obtáčené jednou nebo dvěma neelastickými nitěmi, nitě obtáčené vrstvou smyček, které jsou vytvořeny v řetízkové vazbě na pletacím stroji a nitě obtáčené vrstvou vláken. Příklad obtáčených nití je uveden na obrázku 1. Konstrukcí nitě lze upravit její výsledné vlastnosti. [8]



Obr. 1 Nit obtáčená vrstvou vláken, nit obtáčená jednou neelastickou nití, nit obtáčená dvěma neelastickými nitěmi podle [8]

5 Pleteniny

Pletenina je plošná textilie, která může vznikat již z jedné soustavy nití. Ta je při pletení tvarována do podoby otevřené nebo uzavřené kličky. Jejím protažením předchozí kličkou vzniká očko. Vzhled oka na lící a rubní straně pleteniny se liší. Pro tuto odlišnost jsou často používané méně správné termíny lící a rubní očko. Na oku popisujeme několik částí. Horní oblouček se nazývá jehelní, dolní platinový a mezi obloučky se nachází stěny oka. Vzhled lícního a rubního oka a jejich popis je znázorněn na obrázku 2. Vzájemně provázaná oka tvoří v pletenině sloupek. Očka, která jsou tvořena v návaznosti za sebou nebo všechna najednou tvoří naopak řádek. Řádky a sloupky jsou na sebe většinou kolmé.



Obr. 2 Popis oka podle [11]

Pletenina může být vytvářena ve formě metráže jako plochá nebo hadicová. Hadicová pletenina je vytvářena na okrouhlých pletacích strojích. Výhodou pletacích strojů je možnost plést velké množství různých druhů výrobků nejen v metráži, ale také hotové díly. Rozdělujeme je na netvarované, plošně tvarované a prostorově tvarované. Jejich spodní okraj a v některých případech i ostatní kraje mohou být neparatelné a nepotřebují proto žádnou konfekční úpravu. Jednotlivé díly mohou být spojovány již při pletení a tím je usnadněno jejich konfekční zpracování. Výroba těchto oděvů je poté prakticky bezodpadová. Některé moderní pletací stroje dokážou uplést celý oděvní výrobek i s komplikovanými detaily, jako jsou například kapsy nebo knoflíkové dírký.

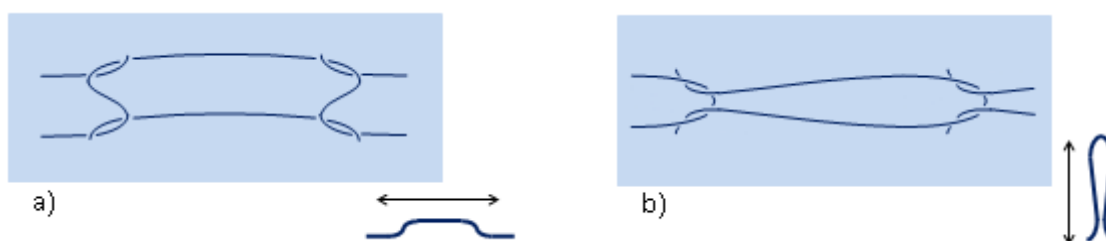
Pleteniny rozdělujeme podle směru vedení nití v pletenině na zátažné a osnovní. Podle použitých vazebních prvků dále rozdělujeme zátažné pleteniny na jednolící, oboulící, obourubní a interlokové. Osnovní pleteniny rozdělujeme na jednolící a oboulící. I tyto skupiny lze dále dělit na vazby s plným počtem oček, s chybějícími

očky, s chytovými kličkami, doplňkovými nitěmi a změnou polohy nebo struktury vazebních prvků. Se změnou vazby pleteniny dochází ke změně jejích vlastností. [11]

5.1 Zátěžné pleteniny

Zátěžná pletenina je charakteristická tím, že je nit při jejím pletení vedena ve směru řádku. Očka v této pletenině jsou převážně symetrického tvaru. Kromě oček jsou dalšími používanými vazebními prvky chytová, podložená nebo lící klička. Chytová klička vzniká, když není nová klička protažena předchozí, ale je pouze přidána k jejímu hornímu (jehelnímu) obloučku. Úsek pleteniny, kde nedojde k provázání nitě, se nazývá podložená klička na rubní straně a lící klička na straně lící. V těchto případech se okolní očka zdeformují (vytáhnou), aby nahradily chybějící část nitě.

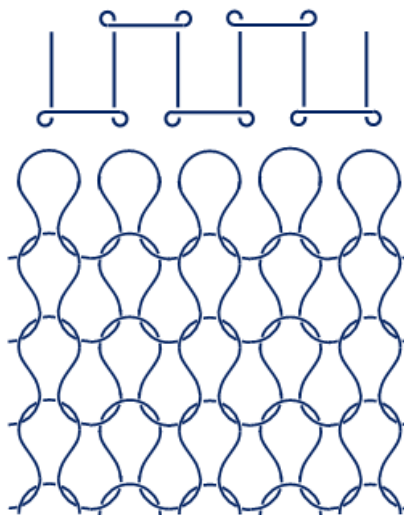
Zátěžná jednolící pletenina má na lící straně výrazně vidět stěny oček. Platinové a jehelní obloučky jsou naopak zřetelnější na straně rubní. Na této pletenině lze snadno určit lící a rubní stranu. Mezi charakteristické vlastnosti jednolící pleteniny patří stáčení okrajů pleteniny, to je způsobeno prohnutím nitě při pletení. Příčný okraj se stáčí směrem na lící a podélný na rubní stranu. U jednolící pleteniny platí, že její příčná tažnost je větší než podélná. Pokud je očko příčně deformováno, je k protažení pleteniny využita většina délky nitě v očku. Délka stěny očka se zmenší na minimum. Při deformaci v podélném směru jsou stěny očka maximálně prodlouženy a platinové i jehelní obloučky se zmenší. Deformace očka pleteniny v příčném a podélném směru je znázorněna na obrázku 3. V prvním případě dochází k podstatně většímu prodloužení než v druhém případě. U oděvu vyrobeného z této pleteniny lze uvažovat spíše o využití příčné roztlačnosti než podélné.



Obr. 3 Deformace očka a) v podélném a b) v příčném směru podle [11]

V zátěžné oboulící pletenině znázorněné na obrázku 4 se střídají lící a rubní sloupky. Pokud se jedná o pleteninu zátěžnou oboulící hladkou je jejich střídání pravidelné jeden sloupek lící a jeden rubní. Pružnost nitě způsobuje, že se pletenina

jeví z obou stran jako líc, protože se sloupky částečně překrývají. Příčná tažnost je u oboulícní pleteniny větší než u jednolícní až o dvojnásobek. Rozdíl mezi příčnou a podélnou tažností je proto mnohem větší. Při pravidelném střídání jednoho lícního a jednoho rubního sloupku je roztažnost největší a snižuje se s počtem lícních nebo rubních sloupků v jednom žeburu pleteniny. U oděvu z oboulícní pleteniny je příčná roztažnost mnohem větší a lze jí využít lépe než u jednolícní pleteniny.



Obr. 4 Oboulícní pletenina- pohled na očka shora a z líce (rubu) podle [11]

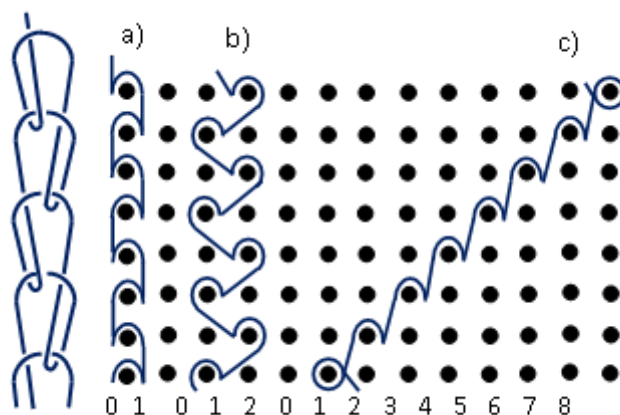
Zátažná obourubní pletenina vzniká střídáním lícních a rubních řádků. Vlivem pružnosti nitě jsou řádky taženy k sobě obdobně jako sloupky v oboulícní pletenině, proto vypadá pletenina z obou stran jako rub. Obdobně dochází k zvýšení tažnosti, ale tentokrát v podélném směru.

Interloková pletenina je pletena jako dvě navzájem se prostupující zátažné oboulícní pleteniny. Jelikož k částečnému příčnému protažení propojených pletenin dochází již při výrobě interlokové pleteniny, je její příčná tažnost podstatně menší než u ostatních zátažných pletenin. [11]

5.2 Osnovní pleteniny

Osnovní pletenina vzniká z podélné soustavy nití, které říkáme osnova. To znamená, že před pletením je ve většině případů potřeba zařadit snování osnovy. U osnovních pletenin vzniká celý řádek pleteniny najednou, což znamená, že je v řádku každé očko vytvořeno z jiné nitě. Nit pleteniny přechází z jednoho řádku do dalšího.

Vazební prvky mohou být vytvářeny jednou nití ve více sloupcích. Vznikem dlouhých úseků niti v pletenině se mění směrová tažnost. Čím větší jsou úseky nití ve směru deformace, tím menší je tažnost v tomto směru. Z nitě vzniká otevřená nebo uzavřená klička. Při otevřeném kladení se nit posunuje od jehly k další jehle stále ve stejném směru, pokud se směr otočí, vznikne uzavřená klička.



Obr. 5 Příklad vazby a) s přímým, b) se střídavým a c) s postupným kladením podle [11]

Rozlišujeme tři typy kladení niti v osnovní pletenině přímé, postupné a střídavé. Příklady těchto vazeb jsou uvedeny na obrázku 5. Při přímém kladení plete nit stále v jednom řádku pleteniny. Střídavým kladením vzniká pletenina, v které je nit kladena střídavě na dvě jehly. Při postupném je nit kladena postupně vždy na následující jehlu, Ve většině případů se po upletení určité délky pleteniny směr pletení obrací. Přímým kladením vzniká otevřený, uzavřený nebo dvouočkový řetízek. Otevřený ani uzavřený řetízek netvoří samostatně plošnou textilií. U střídavého kladení rozlišujeme vazby podle jehel, na která je nit kladena. Příkladem je trikot sukno nebo samet. [16]

6 Vlastnosti plošných textilií

Mechanické vlastnosti materiálu mají nejenom zásadní význam při jeho zpracování, ale stejně důležité jsou při užívání výrobku z něj vyrobeného. Znalost mechanických vlastností nám umožňuje vytvořit si představu o vlivu mechanického namáhání působícího na materiál. To vzniká působením vnějších sil. Důležité vlastnosti, které jsou hodnoceny u elastických textilních materiálů, jsou roztažnost, pružnost, pevnost a tažnost.

Pružnost neboli elasticita může být definována jako schopnost materiálu deformovat se vlivem působení vnější síly a následně se po odstranění zatížení zotavit a navrátit do původního tvaru. [10]

Vztah mezi napětím působícím v materiálu a relativní deformací je definován Hookovým zákonem, který říká, že relativní prodloužení ε je při deformaci tahem přímo úměrné normálovému napětí σ .

$$\sigma_n = E \cdot \varepsilon \quad (1)$$

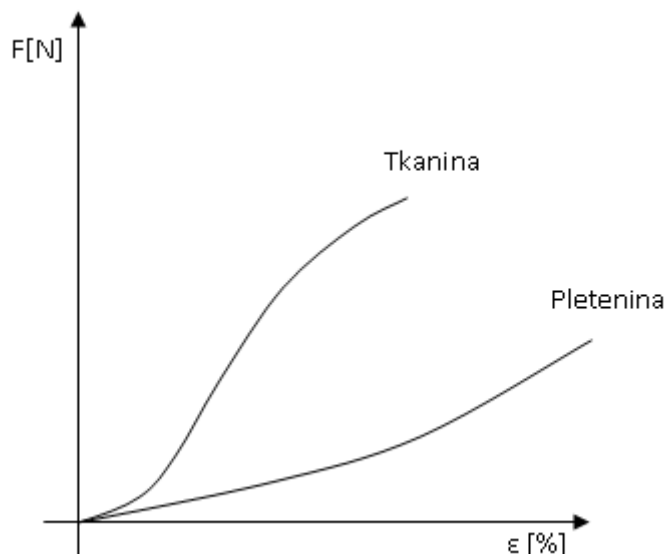
σ_n – normálové napětí

E – Youngův modul pružnosti v tahu

ε – relativní prodloužení

Pokud napětí překročí hodnotu meze úměrnosti, přestává Hookův zákon platit, materiál přesto zůstává stále elastický. Deformace je vratná. Když napětí dále stoupá, dosáhne hodnoty meze pružnosti. Po jejím překročení se materiál stává plastickým a vzniklá deformace je trvalá. Natahování vzorku dochází k jeho deformaci. Absolutní deformace je vyjádřena v milimetrech a relativní deformace do přetrhu neboli tažnost v procentech. Při opakovaném namáhání materiálu můžeme zaznamenat takzvanou elastickou hysterezi neboli dopružování, která způsobí, že se materiál zotaví pouze částečně a deformace úplně zmizí až po uplynutí určité doby. [15]

Roztažnost je hodnota, o kterou se vzorek materiálu zvětší během působení vnější síly. Roztažnost vyjadřujeme v procentech. [12]



Obr. 6 Typické tahové křivky pro tkaninu a pleteninu podle [10]

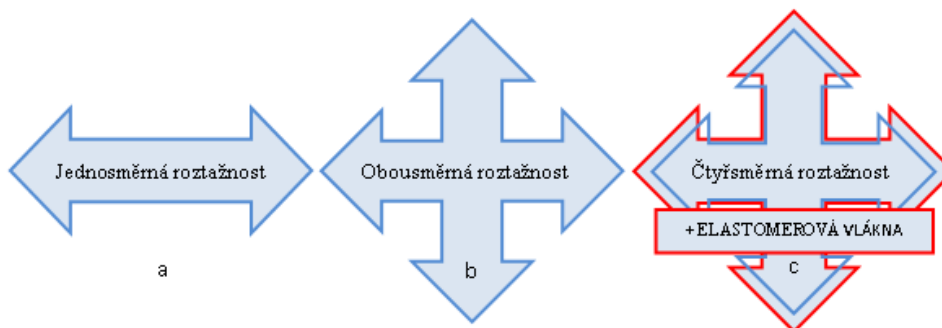
Pevnost a tažnost jsou mechanické vlastnosti, které spolu úzce souvisí. Jejich měření probíhá většinou současně. Pevnost je schopnost materiálu odolávat působení vnějších sil. Naopak tažnost je schopnost materiálu změnit svůj tvar vlivem působení vnějších sil. Mechanické vlastnosti tkanin a pletenin se od sebe výrazně liší. Zatímco pleteniny mají velkou tažnost a menší pevnost u tkanin je tomu přesně naopak. Na obrázku tahových křivek 6 je rozdíl zřetelný. Tahová křivka tkaniny je strmější, ale prodloužení je menší než u tahové křivky pleteniny. Textilní materiály jsou anizotropní. To znamená, že jejich vlastnosti jsou v různých směrech rozdílné. Proto je důležité provádět měření pevnosti a tažnosti v obou na sebe kolmých směrech. U tkanin ve směru osnovy i útku a u pletenin ve směru řádků i sloupků. Při nošení oděvního výrobku nedochází k překročení meze pevnosti materiálu a jeho následnému poškození příliš často, protože síly, které působí na materiál, nejsou tak velké. [10]

Tahová křivka se skládá ze tří základních částí, které do sebe plynule přecházejí. Jejich velikost se liší u různých textilií. V první sekci dochází k napřimování vláken v oblasti vazných bodů i v nitech. V druhé sekci dochází k napřimování nití, výsledný tvar nitě po prodloužení je dán vazbou a ve třetí sekci jsou nitě namáhány až do meze pevnosti v tahu. Rozdíl ve tvaru tahových křivek je dán vazbou nití v pletenině. Nejprve dochází k jejímu prodloužení a teprve poté narůstá hodnota síly. [15]

6.1 Roztažnost textilií

Roztažnost textilie je významně ovlivněna její vazbou, použitou přízí a v neposlední řadě i obsahem elastických vláken. Roztažnosti pletenin a tkanin se od sebe výrazně liší, což je dáno rozdílem jejich struktury. Elastické textilie můžeme rozdělit podle směru roztažnosti na textilie roztažné pouze v jednom směru a to v příčném nebo podélném a textilie roztažné v obou směrech. Jelikož jsou textilní materiály anizotropní, je velmi častým jevem, že většina elastických materiálu má v jednom směru větší roztažnost než v ostatních a v mnoha případech je materiál výrazně elastický pouze v jednom směru. [8]

Jednosměrně elastické materiály se používají pro tvorbu oděvů, u kterých je zapotřebí roztažnosti pouze v jednom směru, v tomto případě se jedná většinou o příčnou roztažnost. Obousměrně elastické textilie jsou roztažné stejně dobře v příčném směru jako v podélném. Roztažnost v tomto případě závisí na vazbě pleteniny a částečně na vlastnostech použité příze. Čtyřsměrně elastické textilie mají dobrou roztažnost jak v podélném, tak v příčném směru, ale navíc je jim dodána pružnost pomocí přidání elastomerových vláken jak uvádí schéma na obrázku 7. [12]



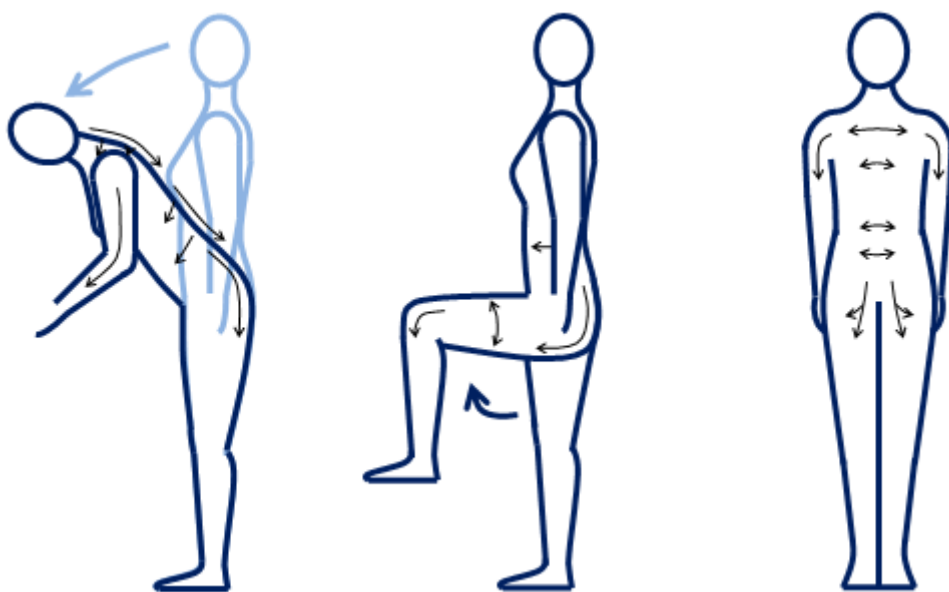
Obr. 7 Roztažnost materiálů podle [12]

Pokud je pro tvorbu oděvu nutné použít materiál s roztažností v obou směrech, musí být roztažnost v podélném i příčném směru tak velká, aby umožňovala dostatečnou volnost pohybu. Jedná se většinou o oděvy pro horní část těla, které jsou drženy na lidském těle zároveň na ramenou i v rozkroku. Pro tyto výrobky se jednosměrně roztažné materiály nehodí. Naopak pro oděvy, kde je potřeba roztažnost pouze v jednom směru můžeme použít materiály s vícesměrnou roztažností. Dvousměrně roztažné materiály jsou vhodné pro stejné druhy oděvů jako materiály čtyřsměrně roztažné. Rozdíl je však na oděvu patrný během nošení. Na výrobku bez

elastomerových vláken je patrné větší obnošení, jsou na něm zřetelné tvarové deformace, jako jsou prohlubně vytvořené v místech kolen, loktů a v rozkroku. Materiál s obsahem elastomerových nití má schopnost zachovat původního tvar oděvu. Lze o něm říci, že je více pružný.

Vhodný materiál pro daný výrobek vybíráme podle požadavků, které na něj budou kladeny během výroby, nošení i udržování. Obsah elastomerových nití v materiálu neovlivňuje pouze jeho pružnost a roztažnost, ale zároveň má vliv na jiné zkoušené vlastnosti jako je například nemačkovost a splývavost. Nevýhodou elastických materiálů je složitější technologický postup výroby oděvů a zároveň zvýšení ceny výrobku, které je úměrné obsahu elastanu v materiálu. I přes tyto nevýhody se elastické materiály používají ve velké míře i pro výrobu oděvů pro běžné nošení. Roztažnost se u nich pohybuje od 15 do 30%, což znamená, že ve výrobku je obsaženo asi 2 až 5% elastanu. Ovšem u sortimentu určeného pro sportovní oděvy je roztažnost zpravidla vyšší než 50%.

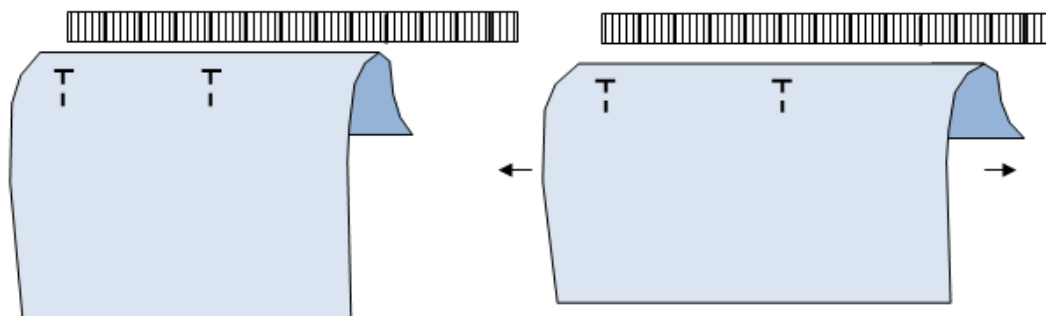
Pleteniny, ve kterých je obsažena elastomerová nit, mají zpravidla větší roztažnost a to zejména v příčném směru. Výrobky z nich zhotovené lépe přiléhají k tělu a tuto vlastnost neztrácejí během celé doby používání. Ve výrobcích jsou používány holé elastomerové nitě, které jsou pouze vkládány na jehly a neprovazují nebo obtáčené nitě zobrazené na obrázku 1, které jsou do pleteniny vplétány. Tkaniny s obsahem elastomerových nití rozdělujeme na tkaniny, kde je elastomerová nit použita pouze v osnově. V tomto případě má tkanina zvýšenou roztažnost v podélném směru. Tkaniny s obsahem elastomerových nití pouze v útku mají zvýšenou roztažnost v příčném směru. Pokud jsou elastomerové nitě použity v osnově i v útku je tkanina elastická v obou směrech. Vlastnosti materiálu je možné částečně ovlivnit zvolenou vazbou tkaniny. Elasticita při použití keprové a atlasové vazby je větší než u vazby plátnové. [8]



Obr. 8 Namáhání materiálu při nošení podle [8]

Výrobky zhotovené z elastických materiálů jsou oděvy pro běžné denní nošení, sportovní ošacení, technické textilie i textilní výrobky používané ve zdravotnictví. V oděvní výrobě se jedná konkrétně o konfekčně zpracovávané výrobky, pleteniny, které jsou zpracovávány bezodpadově bez nutnosti konfekčního zpracování a elastické stuhý nebo prýmký. Do první skupiny výrobků patří například kabáty, saka, košile, kalhoty, spodní prádlo, sportovní dresy a jiné výrobky. Při užívání těchto oděvů je zřetelné, že jednotlivé části oděvu nejsou při nošení stejně namáhány. Větší protažení výrobku je patrné zejména v oblasti ramen, zad, loktů, kolen, sedu, pasu a stehen. Největší protažení je potřebné v kolenou a loktech a to až 45%. Pro dosažení maximálního pohodlí je nejvhodnější použít bielastický materiál. Oblasti, které se vyznačují potřebou velkého procenta roztažnosti materiálu, jsou vyobrazeny na obrázku 8 namáhání materiálu při nošení. [8]

6.2 Popis použitých měření vlastností materiálu



Obr. 9 Zjištění stupně roztažnosti podle [12]

Keith Richardson uvádí pro zjištění stupně roztažnosti pokus zobrazený na obrázku 9. Materiál v uvolněném stavu je přehnutý ve vzdálenosti pěti centimetrů od podélného kraje. Přibližně ve stejné vzdálenosti od příčného kraje bude umístěna značka. Druhý bod potřebný pro měření je označen ve vzdálenosti dvaceti centimetrů od prvního. Poté je materiál natahován, dokud nezačne klást odpor. Prodloužení lze změřit a určit podle něj procento roztažnosti. Výhodou této metody je její jednoduchost a nenáročnost na technické vybavení. Naopak zásadní nevýhodou je až přílišná subjektivnost měření. Metodu nelze využít pro přesné stanovení hodnoty roztažnosti materiálu ani jeho pružnosti, přesto pro následující postup tvorby střihu je zcela dostačující. Není totiž potřeba určit zcela přesně vlastnosti pleteniny, ale zařadit ji do jedné ze skupin níže popsaných v kapitole 10.2. [12]

Podle této publikace jsou jednosměrně elastické materiály rozděleny do sedmi skupin podle roztažnosti a charakteristiky daného materiálu. Jedná se o stabilní pleteniny s roztažností 18-25 %, které jsou často používány k tvorbě volných oděvů, druhou skupinou jsou mírně elastické pleteniny s roztažností v rozmezí 26-50 %, jedná se o pleteniny typické pro trika stejně jako třetí skupina materiálů, které jsou označeny jako elastické pleteniny, jejich roztažnost je 51-75%. Další skupinou jsou pleteniny označené v publikaci jako velmi elastické s roztažností 76-100%. Tyto pleteniny často obsahují podíl elastických vláken. Oboulícni pleteniny tvoří samostatnou skupinu elastických materiálů, jejich roztažnost je většinou větší než 100%. Další skupinou jsou svetrové pleteniny jsou specifické tím, že pro pletení jsou použity příze s vysokou jemností, jejich roztažnost je velmi rozmanitá, pohybuje se v rozmezí 18-50%. Poslední skupinou jsou elastické tkaniny, jejich roztažnost je podle autorů menší než 18%. [12]

Obdobným způsobem přistupuje k měření roztažnosti i Winifred Aldrich. Problém s definováním a měřením charakteristických vlastností řeší stejně jako v předcházejícím případě Keith Richardson postupy, které jsou jednoduché a technicky nenáročné. Sama autorka uvádí, že se nejedná o metody poskytující přesné hodnoty měřených vlastností, ale spíše o metody, které napomáhají k vytvoření představy o vlastnostech materiálu. Autorka používá měření tak, aby návrh oděvu byl tvořen pro konkrétní materiál. Jeho výsledný tvar je tak zcela záměrný. Nebo naopak může být použito měření pro přiřazení vhodného již existujícího střihu k danému materiálu. Rozdíly splývavosti demonstruje na kolové sukni. Na zhotovených modelech uvedených v knize je patrné, že při použití stejného střihu pro dva různé materiály je vzhled oděvu viditelně odlišný. [1]

Winifred Aldrich navrhuje pět měření těchto zásadních charakteristik materiálu. Jedná se konkrétně o plošnou hmotnost, tloušťku, smyk, splývavost a roztažnost materiálu. Pro každou z vlastností je určena stupnice, která materiály rozděluje do pěti skupin. Vzorek materiálu je podle těchto stupnic ohodnocen a přiřazen k jednomu ze tří základních střihů pro horní část těla. Vzhledem k nepřesnostem a určité subjektivnosti, není měření vhodné k přesnému určení těchto vlastností, ale pouze k jeho zařazení do stupnic uvedených v tabulkách 1 - 5. Winifred Aldrich uvádí, že některá z následujících měření jsou pouze „vizuální“, což znamená, že nejsou stanoveny přesné parametry měření jako například tlak při měření tloušťky materiálu. Je použit vzorek kruhového nebo čtvercového tvaru. Přesnost měření může být zhoršena vlivem nepřesného zhotovení vzorku. Čtvercový vzorek je vystřižen vždy ve směru sloupku a řádku u pleteniny nebo osnovy a útku u tkaniny. Pořadí měření určuje míra poškození vzorku, které je při něm předpokládáno. Měření smyku a roztažnosti je proto vhodné provádět nakonec. [1]

Hmotnost je vyjádřena v gramech na metr čtvereční. Není-li při měření k dispozici metr čtvereční textilie, je nutné přepočítat naměřené hodnoty. V některých případech uvádí plošnou hmotnost výrobce textilie. Měření je prováděno s přesností na desetinu gramu. K měření hmotnosti jsou použity laboratorní váhy. Stupnice pro vyhodnocení plošné hmotnosti materiálu je uvedena v tabulce 1. [1]

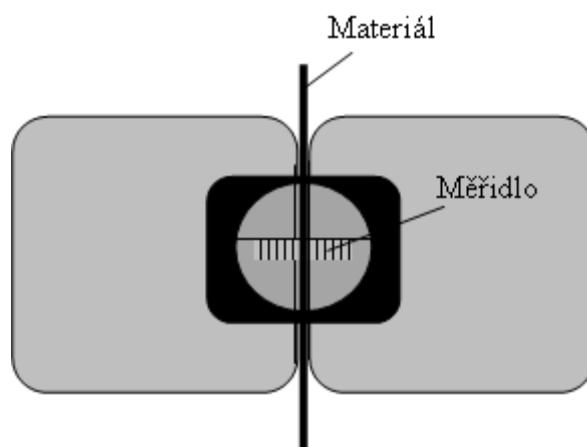
Tab. 1 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu – plošná hmotnost podle [1]

Materiál	Lehký		Středně těžký		Těžký
Hodnocení	1	2	3	4	5
Plošná hmotnost [g/m]	0-79,9	80-179,9	180-299,9	300-449,9	450+

Dalším ze série navrhovaných je měření tloušťky textilie znázorněné na obrázku 10. Každý materiál musí být posuzován individuálně. Některé působí dojmem, že jejich tloušťka je větší. To je způsobeno tím, že materiál lze při měření výrazně stlačit. Další komplikací při měření tloušťky textilie může být jeho nestejnoměrnost. V případě naměření několika odlišných hodnot je výsledná použita jejich průměrem. Při tvorbě střihu je potřeba u silných materiálů uvažovat o přídavku ke konstrukční úsečce, který vykompenzuje tloušťku materiálu. Všeobecně lze říci, že je silný materiál používán spíše pro volné střihy, kde není potřeba tohoto přídavku na tloušťku materiálu. V laboratořích je tloušťka materiálu měřena pod tlakem. Autorka uvádí, že pro tvorbu střihu je dostačující pouze vizuální měření, při kterém není působeno na materiál předem určeným tlakem a není potřeba zvláštního technického vybavení. Dostatečná přesnost měření je na desetiny milimetru. Materiál je umístěn mezi dva kvádry a změřen pomocí skleněného měřítka. Stupnice pro vyhodnocení tloušťky materiálu je uvedena v tabulce 2. [1]

Tab. 2 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - tloušťka podle [1]

Materiál	Slabý		Středně silný		Silný
Hodnocení	1	2	3	4	5
Tloušťka textilie [mm]	0-0,4	0,5-0,9	1-2,4	2,5-4,9	5+

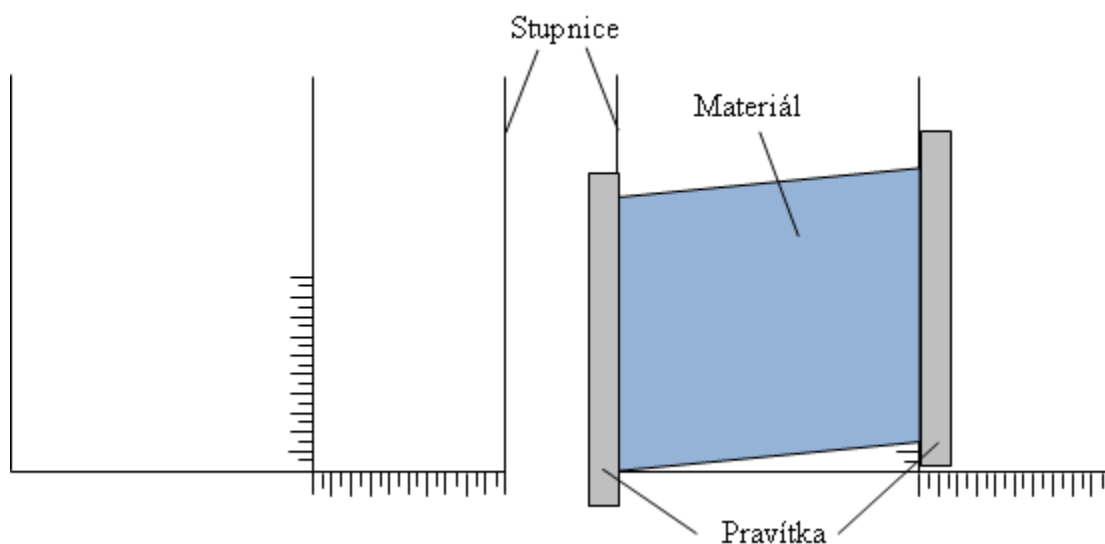


Obr. 10 Měření tloušťky textilie podle [1]

Hodnotu smyku materiálu lze vyjádřit jako možnou deformaci osnovy a útku při působení síly ve stříhu. U materiálu ho lze považovat za výhodu i nevýhodu. Smyk materiálu přispívá k lepšímu padnutí oděvu, ale pokud je jeho hodnota příliš velká může způsobovat problémy při nošení. Měří se pomocí horizontální stupnice obdobně jako roztažnost materiálu. Je zhotoven vzorek velký 20 x 20 cm. Materiál je ve vzdálenosti 16 cm přidržován dvěma pravítky. To znamená, že pravítka jsou přiložena ve vzdálenosti 2cm od kraje. Pravítkem umístěným v pravé ruce je materiál posouván po horizontální stupnici, na které je následně změřen smyk materiálu. Schematické znázornění experimentu je uvedeno na obrázku 11 a stupnice pro vyhodnocení velikosti smyku je uvedena v tabulce 3.[1]

Tab. 3 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - smyk podle [1]

Materiál	Velká hodnota smyku		Střední hodnota smyku		Malá hodnota smyku
Hodnocení	1	2	3	4	5
Střih [cm]	5+	4,9-3,5	3,4-2	1,9-0,5	0,4-0

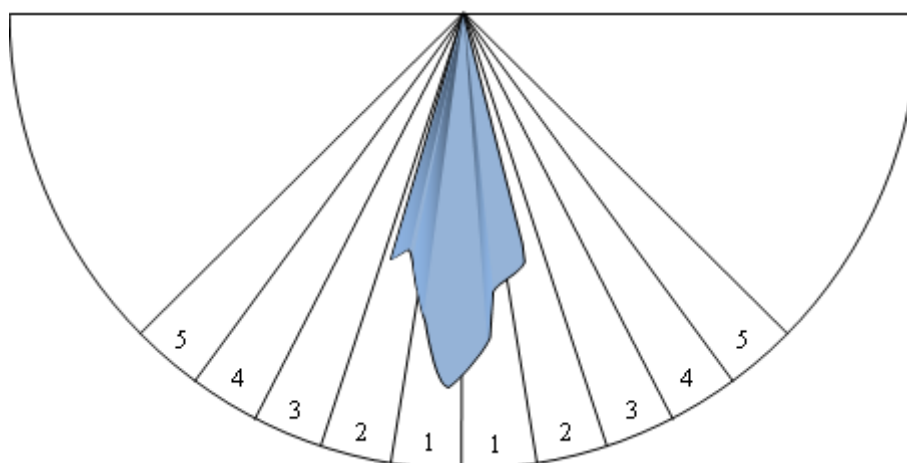


Obr. 11 Měření smyku textilie podle [1]

Splývavost je schopnost materiálu viset v měkkých záhybech podél těla a kopírovat jej. Jedná se o estetickou vlastnost materiálu. Jednotlivé měřené vlastnosti spolu úzce souvisí. Lze říci, že hmotnost materiálu, jeho tloušťka, složení a dokonce velikost vzorku ovlivňují naměřené hodnoty splývavosti. Vzorek velikosti 20 x 20 cm je upevněn za jeden roh do středu měřicího kruhu. Ve středu kruhu je vyznačena horizontální linií a kolmo na ni vertikální linií. Na obou stranách vertikální linie vyznačíme úhel 45° a takto vzniklé oblasti rozdělíme rovnoměrně na pět menších oblastí, jak je znázorněno na obrázku 12. Materiál, který splývá od bodu zavěšení dolů, hodnotíme podle oblastí, do kterých zasahuje. Následně výsledek měření srovnáme se stupnicí, která je uvedena v tabulce 4. [1]

Tab. 4 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - splývavost podle [1]

Materiál	Vysoká hodnota splývavosti		Střední hodnota splývavosti		Malá hodnota splývavosti
Hodnocení	1	2	3	4	5

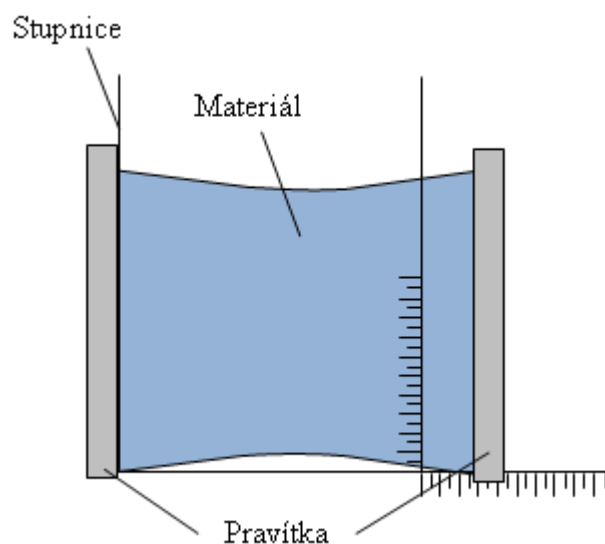


Obr. 12 Měření splývavosti textilie podle [1]

Roztažnost materiálu je měřena obdobně jako smyk. Na vytvořená stupnici pomocí dvou pravítek umístěných stejně jako v prvním případě. Pravítkem v levé ruce se nepohybuje, pravítko v pravé ruce je stlačeno, aby materiál neprokluzoval, a posunováno ve směru horizontální stupnice. Na stupnici změříme roztažnost. A podle následující tabulky 5 ji zhodnotíme. Za použití vertikální stupnice lze zároveň s roztažností v příčném směru změřit zkrácení ve směru podélném. Autorka tohoto pomocného měření používá například při konstrukci rukávu. Postup měření je znázorněn na obrázku 13. [1]

Tab. 5 Tabulka vyhodnocení vlastností materiálu - roztažnost podle [1]

Materiál	Vysoká hodnota roztažnosti		Střední hodnota roztažnosti		Nízká hodnota roztažnosti
Hodnocení	1	2	3	4	5
Prodloužení při mechanickém namáhání [cm]	3,5+	3,4-2,5	2,4-1,5	1,4-0,5	0,4-0



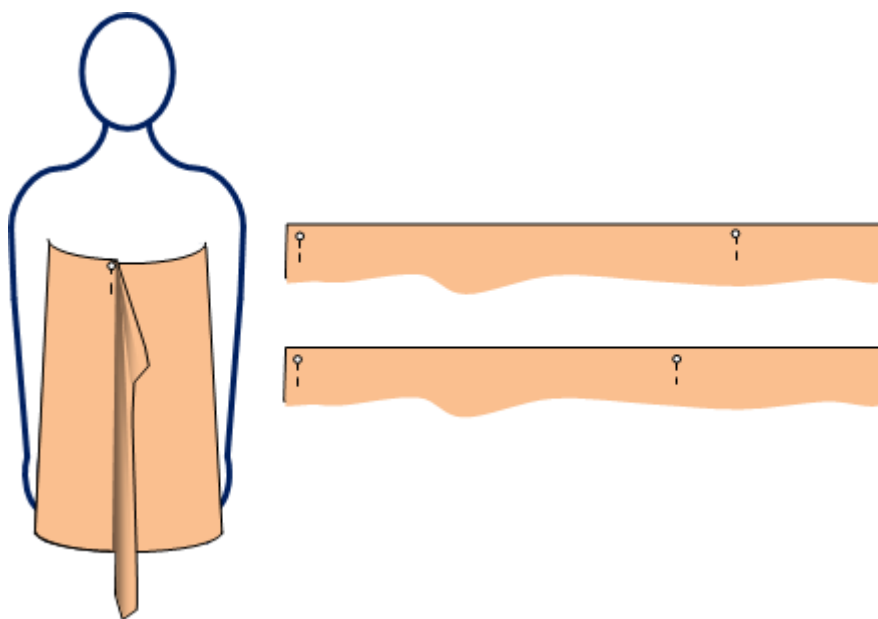
Obr. 13 Měření roztažnosti textilie podle [1]

Toto měření se ukázalo být velmi náročné na provedení. Faktorem, který ovlivňuje velikost naměřených hodnot je nejenom velikost manuální zručnosti a síly, kterou je schopný posuzovatel vynaložit, ale také na jakost povrchu použitého při měření. Pokud není dostatečně hladký, jsou naměřené hodnoty značně zkresleny. Pro usnadnění a urychlení pokusu bylo použito jednoduché upínací zařízení zobrazené na obrázku 14, které zmenšilo vliv jakosti povrchu. Při napínání vzorku je možné použít mnohem větší sílu, proto je nutné upnout vzorek o větší délce než při použití pravítka. Vzorek v předcházejícím měření byl upnut v délce 50 cm. Výsledky měření odpovídají měřením s pravítkem za použití vzorku o délce 20 cm.



Obr. 14 Nákres použitého upínacího zařízení

Třetím navrhovaným způsobem určení roztažnosti a jejího následného využití při tvorbě střihu oděvu je způsob často používaný v praxi. Podstatou měření je subjektivní pocit měřícího. Dostatečně velký vzorek materiálu je jím ovinut kolem těla a následně je na něm vyznačena dvěma značkami potřebná délka materiálu pro zvolený tělesný obvod. V následujících měřeních je použit obvod hrudníku. Vzdálenost značek je změřena, když je materiál v uvolněném stavu. Procento roztažnosti materiálu je určeno výpočtem za pomoci tělesného rozměru obvodu hrudníku figuranta. Postup měření je schematicky zobrazen na obrázku 15.



Obr. 15 Měření roztažnosti textilie metodou využívající obvodových tělesných rozměrů

Průběh subjektivních měření je dokumentován pomocí fotografií v tabulkách 1, 2 a 3 v příloze 4.

Aby bylo možné objektivně zhodnotit předcházející navrhovaná měření. Byly naměřené hodnoty srovnány s měřením na přístroji KES-FB (Kawabata Evalution System).

Vzorek testované pleteniny byl upnut mezi dvě čelisti. Velikost vzorku je 5 x 20 cm. Přístroj měří reakci textilie při působení tahového namáhání ve dvou na sebe kolmých směrech. Namáhání působí ve směru osnovy a útku v případě tkaniny nebo ve směru sloupku a řádku u pleteniny.

Měření probíhá ve dvou fázích. V první fázi je vzorek deformován tahovou silou a ve druhé fázi dojde k uvolnění zátěže a je postupně zaznamenáváno jeho zotavování. Materiál je namáhán, dokud tahová síla nedosáhne hodnoty maximálního tahového zatížení, která v daném případě odpovídá 490N/m. V tomto okamžiku je protažení materiálu maximální. Na křivce znázorňující zotavení je možné pozorovat hysterezi. To znamená, že k zotavení materiálu nedojde ihned po uvolnění namáhání, ale až po uplynutí určitého času.

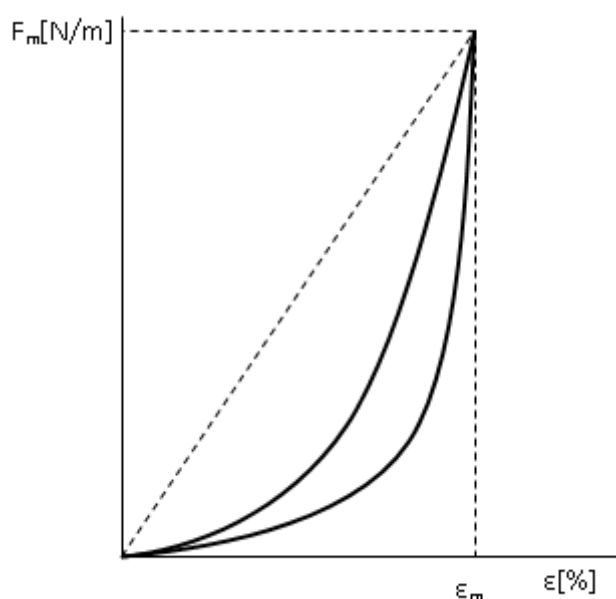
Na obrázku 16 je schematicky znázorněna závislost tahového zatížení na tahové deformaci v průběhu měření. [9]

F – tahové zatížení

F_m – maximální tahové zatížení [N/m]

ε – tahová deformace [%]

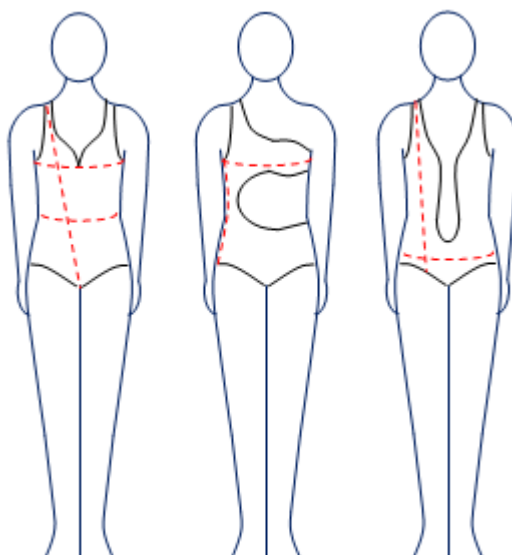
ε_m – horní mez tahové deformace při maximálním zatížení F_m



Obr. 16 Schéma průběhu tahové zkoušky na KES podle [9]

6.3 Tlaková pásma

Tlaková pásma jsou pásma, které označují místa na těle, kde oděv vytváří mírný tlak na postavu. Jsou důležité zejména proto, že zabraňují pohybu oděvu, jeho rotaci nebo vyhrnování. Zároveň se jedná o místa, kde se materiál nejvíce přizpůsobuje postavě. Tyto pásma se nacházejí v oblastech pružných lemů oděvu na rukávech nebo spodních krajích oděvu, na horizontálních tělesných přímkách na hrudníku, v pase, na bocích nebo propojují záchytné body. Tyto body jsou na ramenou v sedu nebo v horizontálních tlakových pásmech. Prodloužením nebo zkrácením těchto pásem lze změnit tlak, který je na postavu vyvíjen. Tlaková pásma jsou u různých střihů rozdílná. Teorii tlakových pásem uvádí na svých internetových stránkách Stuart Anderson a považuje její znalost za základní při tvorbě oděvů z elastických materiálů a podle mého názoru je velmi zajímavá a vzhledem k ostatním publikacím dosti neobvyklá. Pro názornost je uveden příklad tlakových pásem u různých střihů plavek znázorněný na obrázku 17. [4]



Obr. 17 Příklad tlakových pásem u různých střihů plavek podle [4], označení tlakového pásma - - - -

6.4 Zamezení nechtěné roztlačnosti

Některé části výrobku je potřeba vyztužit nebo v nich omezit elasticitu. Jedná se například o oblast zapínání, krku nebo ramen. Často používaným řešením je změna vazby pleteniny nebo vyztužení dané oblasti. Výztuhy ramených švů jsou u výrobků z pletenin používány velmi často. Slouží jako prevence jejich vytažení a deformace. Vyztužení oděvů s rukávy a bez rukávů se může lišit, protože se liší i rozložení váhy, která působí na šev.

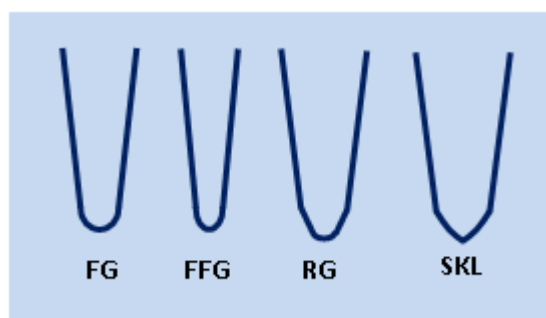
Vyztužení v oblasti průkrčníku je důležité nejen k zabránění jeho deformace, ale zároveň kvůli zabránění vytažení průkrčníku, které způsobí, že oděv při nošení není pohodlný a špatně kopíruje postavu. K tomu, aby nedošlo k vytažení, stačí vyztužit zadní část průkrčníku. To zabezpečí dobré padnutí oděvu a zároveň jeho snadné oblékání. V případě, že je oděv v průkrčníku opatřen zapínáním, je možné vyztužit celý jeho obvod. K deformaci tvaru oděvu dochází zejména u žebrovaných vzorů pleteniny. Výztuha se používá pro zachování rozměrů, které odpovídají dané velikosti. [12]

7 Technologie spojování dílů a součástí

Technologie spojování dílů a součástí je pro tvorbu oděvů z elastických materiálů velice specifická. Volba špatného stehu a švu nebo jehly může zcela potlačit požadované vlastnosti materiálu nebo jej znehodnotit například páráním u pleteniny nebo natržením elastomerové nitě a jejím následným nevzhledným odstáváním.

7.1 Šicí jehly

Výběr vhodné jehly může ušetřit práci při spojovacím procesu. Na trhu je k dispozici mnoho druhů, výběr je závislý na šitém i šicím materiálu. Jednotlivé druhy jehel se od sebe liší jemností, délkou a ostrostí hrotu.



Obr. 18 Tvary hrotů jehel používaných pro šití pletenin podle [2]

Rozměry určující pro výběr jehly jsou systém jehly, jemnost jehly, délka špice a tvar jejího hrotu. Systém jehly lze vypočítat jako součin funkční délky jehly a průměru dířku. Jemnost jehly určuje průměr jejího těla. Je označována singrovým číslem nebo číslem metrickým. Tvar hrotu se pro různé druhy zpracovávaného materiálu liší. Pro spojování tkanin jsou vhodné jehly s ostrým hrotem, pro pleteniny s kulatým hrotem a další modifikace tvaru hrotu jehly jsou používány například ke zpracování kůže. [7]

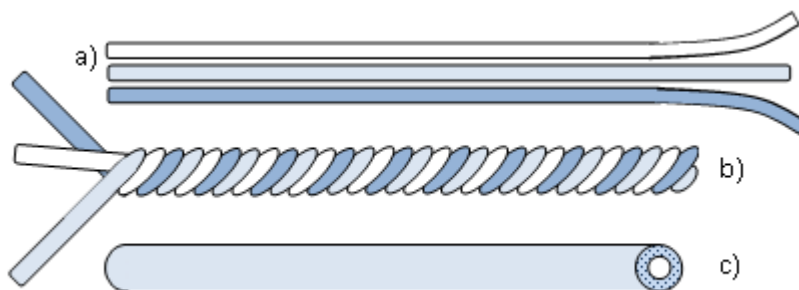
Vlivem použití nesprávné jehly při zpracování pletenin a elastických materiálů může dojít k poškození šitého materiálu. Trhlina v pletenině vzniká natržením příze a následným vypáráním dalších oček. Pokud je hrot jehly kulatý, snáze klouže do mezer v materiálu, a tím nedochází k jeho poničení. Ze stejného důvodu vybíráme pro šití elastických materiálů nejjemnější možné jehly s kulatým hrotem. Pokud je elastomerová nit poškozena, dochází k jejímu nevzhlednému odstávání v oblasti švu. Opatřený hrot jehly může při šití způsobit stejné škody, jako použití nesprávné jehly. Proto musí být jehla včas vyměněna.

Pro hroty jehel, které jsou určeny pro šití pletenin, zobrazené na obrázku 18 se používá následujícího značení. FG pro pleteniny s otevřenou strukturou, FGG pro jemné až velmi jemné pleteniny s přídavkem elastanu, RG pro jemné interlokové pleteniny a SKL pro osnovní pleteniny a jemné pleteniny, ze kterých se vyrábí například spodní prádlo. [2]

7.2 Šicí nitě

Nit je obecný název pro délkovou textilií, která je zhotovena ze staplových nebo nekonečných vláken. Vlastnosti nitě určuje její materiálové složení, struktura a případné povrchové úpravy. Výběr kvalitních šicích přízí má velký vliv na jakost výrobku i spojovacího procesu. Při šicím procesu jsou značně chemicky i termicky namáhány, proto na jejich kvalitě velmi záleží.

Vlastnosti šicí nitě by měly odpovídat vlastnostem šitého materiálu. Výběr nitě je většinou vhodným kompromisem mezi cenou a kvalitou. Ze syntetických materiálů je pro výrobu šicích nití nejčastěji používán polyester nebo polyamid. Z přírodních materiálů je nejvíce užívaná bavlna nebo přírodní hedvábí.



Obr. 19 Typy přízí- a) družená, b) skaná, c) jádrová podle [7]

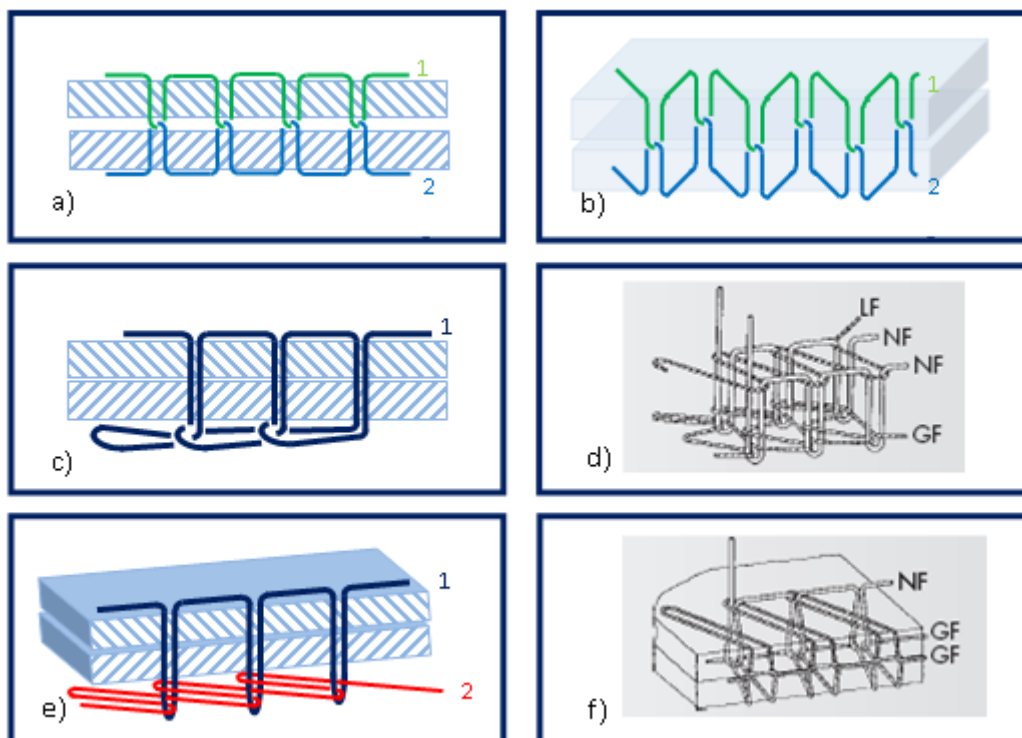
Pro další zpracování nití v oděvním průmyslu je důležitá znalost jejich vlastností. Hodnocená kritéria jsou dobrá šicí schopnost, nízká přetrhovost, stejnoměrnost, pevnost a tažnost, odolnost v oděru, tuhost v ohybu, stálost rozměrů, směr, velikost a stabilita zákrutů a estetické vlastnosti. Pro syntetické materiály je důležitá i protitepelná úprava. Vlastnosti musí odpovídat nárokům, které budou na výrobek kladeny při výrobě, užívání a údržbě daného oděvního výrobku. Určením tažnosti neboli deformace do přetrhu zjistíme vzdálenost, o kterou lze danou nit protáhnout, než dojde k elastické a později i plastické deformaci. Aby proces šití

probíhal správně, musí být povrch nitě hladký, čímž se snižuje tření a teplota nitě při průchodu strojem. Její průřez by měl být stejnoměrný, aby se nezasekávala ve stroji a neponičila některé jeho součásti. Výhodou jádrových šicích nití je jejich odolnost proti teplu, které vzniká při průchodu šicím strojem a zároveň pevnost, kterou poskytuje niti její jádro. Pokud je potřeba použít pro spojování materiálu elastické nitě jedná se většinou také o nitě jádrové popsané na obrázku 1. Dále rozlišujeme typy přízí družené a skané uvedené na obrázku 19. [7]

7.3 Stehy a švy

Steh je způsob provázání nitě od jednoho vpichu jehly ke druhému. Stehy rozdělujeme na ruční, řetízkové a vázané.

Steh je velice důležitým prvkem při zhotovování oděvního výrobku. Aby mohly být ve výrobku zcela využity elastické vlastnosti materiálu, musí použitý steh svou charakteristikou tyto vlastnosti podpořit. Řetízkové a vázané stehy se svými vlastnostmi podstatně liší. Vázaný steh je tvořen dvěma nebo více nitěmi. Vrchní a spodní nit jsou v ideálním případě provázány uprostřed šitého díla. Vzhledem se steh na lící straně neliší od rubní. Výhody vázaných stehů jsou vysoká pevnost spoje, obtížná paratelnost a spotřeba nitě, která je u vázaného stehu podstatně nižší než u řetízkových stehů. Velice praktická je i možnost zapořítí stehové řady proti páráni. Podstatnou nevýhodou je malá tažnost a omezené množství spodní nitě, která musí být průběžně doplňována. Vázané stehy jsou zobrazeny na obrázku 20 pod písmeny a a b.



Obr. 20 a) vázaný steh 301, b) vázaný steh 304, c) jednonitný řetízkový steh 101, d) krycí steh 602, e) dvounitný řetízkový steh 401, f) obnitkovací steh 504 podle [2]

Jednonitný řetízkový steh vzniká zachycením předcházející kličky/smyčky kličkou/smyčkou následující. Všechny kličky/smyčky jsou tvořeny jednou nití. Dvounitný a vícenitný řetízkový steh je tvořen obdobně, ale předcházející klička/smyčka jedné nitě je zachycena následující kličkou/smyčkou jiné nitě. Důležitými vlastnostmi řetízkových stehů je vysoká tažnost a velká zásoba šicích nití, která je při šití velmi praktická. Navíc mají vícenitné řetízkové stehy vysokou krycí schopnost, čehož se u obnitkovacích stehů využívá k zamezení třepení krajů nebo páráni oček pleteniny a u krycích stehů k vytvoření ozdobného efektu. Vysoká krycí schopnost negativně ovlivňuje spotřebu nití, která je znatelně vyšší než u vázaných stehů. Další podstatnou nevýhodou je snadná paratelnost a navíc použití řetízkového stehu neumožňuje zapořít stehové řady. Řetízkové stehy jsou zobrazeny na obrázku 20 pod písmeny c až f.

Švy vznikají ve spojovacím procesu spojením dvou nebo několika vrstev materiálu a to konvenčním způsobem (šitím) nebo nekonvenčním způsobem (jako je například lepení nebo svařování). Jedná se o díly ze stejného nebo rozdílného materiálu. [7]

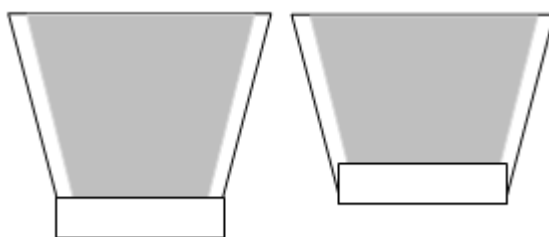
Pro šev zhotovený na elastickém materiálu je velmi důležitá jeho podélná roztáhnutost, v případě namáhání při nošení. Elasticita švu nesmí být menší než materiálu.

Pokud jsou parametry stehu vhodně zvoleny, můžeme předejít jeho zničení přetržením nitě vlivem podélného napětí, nežádoucím párání pleteniny ve švu a nevzhledným elastanovým nitem, které jsou při šití nebo namáháním materiálu poničeny a v oblasti švu jsou patrné jejich odstávající konce. V některých případech je možné použít vázaný steh při šití elastických materiálů, přesto je řetízkový steh vhodnější. Problém může nastat v částech oděvu, kde je při nošení materiál a tudíž i příslušný šev více protažen například v loktech, kolenou nebo sedu.

Elastické vlastnosti švu jsou přímo úměrné počtu stehů. Jinak řečeno čím více je stehů na centimetr, tím větší je délka nitě ve švu a také jeho elasticita. Počet stehů na centimetr nezvětšujeme, není-li to nutné. Příliš malé stehy mohou materiál poškodit stejně jako nevhodná nit nebo špatná jehla. Pokud dochází ke zničení materiálu, ale šev stále není dostatečně elastický, nezmenšujeme jej, ale vybereme jiný vhodnější steh nebo použijeme speciální elastickou nit. [2]

7.4 Švové a koncové záložky

Ke konečnému střihu je potřeba přidat švové záložky. Jejich šíře je závislá na druhu použitého šicího stroje. Stejně jako šev nesmí ani švové záložky omezovat elasticnost výrobku a potlačit tak vlastnosti materiálu. Vhodné je nepoužívat švové záložky příliš široké. Pokud se jedná o hřbetový šev, mohly by příliš široké záložky způsobit, že bude šev pevný a neohebný. Množství materiálu bude pak nepřirozeně prodlužovat délku oděvu v oblasti švu.



Obr. 21 Úprava rohů koncové záložky podle [12]

Pro koncové záložky je kromě jejich šíře důležité také upravení rohů. Pro dolní okraj záložky je vhodné, aby byly rohy upraveny do pravého úhlu ke spodnímu okraji oděvu. Vhodná úprava záložky je zobrazena na obrázku 21. Takto upravená záložka je při šití dostatečně široká, ale zároveň materiál ve švu nepřebývá. Šev s přebývajícím

materiálem by se při šití vlnil a na oděvu by působil nevzhledně. Pokud je oděv ukončen rovnou koncovou záložkou měla by její šíře být větší než v případě oblého zakončení. Širší záložka způsobí, že se kraj oděvu stáčí směrem k tělu a drží tak lépe tvar. Naopak u zaobleného kraje se méně široká záložka lépe přizpůsobí jeho tvaru. Příklad zhotovených šablon je uveden v příloze 10 na obrázku 2. [12]

8 Velikostní systémy oděvů z elastických materiálů

Velikostní sortiment slouží k označování oděvů. Podle primárních a sekundárních tělesných rozměrů a jejich vzájemného porovnání jsou jednotlivé typy postav rozděleny do velikostí, které jsou označovány čísla nebo písmeny. Velikostní sortimenty se od sebe navzájem liší. Jsou rozděleny podle pohlaví, věku a také podle druhu výrobků. Většinou si jej sestavuje sám výrobce, aby odpovídal jeho potřebám, sortimentu výrobků a cílové skupině zákazníků. Velikostní sortiment pro pletené výrobky je specifický tím, že jsou velikosti sloučeny do pouhých několika skupin. Písmennými kódy označujeme tyto skupiny na XS, což je označení pro velmi malé oděvy, S pro malé oděvy, M pro oděvy střední velikosti, L pro velké velikosti a XL pro velmi velké velikosti. Rozsah velikostí je možné rozšířit o velikosti menší než XS a větší než XL. Pro neelastické materiály je tento velikostní sortiment nevhodný. Vlivem větší roztažnosti pletenin však stačí na pokrytí většiny somatotypů. V tabulkách 6 a 7 je porovnání jednotlivých velikostních sortimentů. Přesto lze brát uvedené obvody hrudníku pouze za orientační hodnoty. Rozdíly v jednotlivých publikacích jsou způsobeny geografickými rozdíly velikostních sortimentů. Všeobecně lze říci, že pro různé geografické oblasti jsou charakteristické různé somatotypy a zároveň i popularita módních trendů, proto se velikostní sortimenty i tělesné rozměry přiřazené jednotlivým velikostem liší. V první tabulce jsou hodnoty, které uvádí Keith Richardson a v druhé tabulce hodnoty z ČSN EN 13402-3. [5] [12]

Tab. 6 Porovnání velikostních sortimentů a jejich značení podle [12]

Značení velikostí pomocí písmen	XS (Extra small)	S (Small)	M (Medium)	L (Large)	XL (Extra large)	XXL (Extra extra large)
Ekvivalentní značení čísla	0	1	2	3	4	5
Sdružené velikosti (metrické značení)	32	34-36	38-40	42-44	46-48	50-52
Odpovídající obvod hrudníku [cm]	77,5-80	82,5-85	87,5-90	95-98	101,5-105,5	110,5-115,5

Tab. 7 Písmenný kód u žen rozměry jsou uvedeny v centimetrech dle [5]

Obvod přes prsa [cm]	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	110	116	122	128	134	140
Písmenný kód	XXS		XS		S		M		L		XL		XXL		3XL	
Rozsah [cm]	66-74		72-82		82-90		90-98		98-106		107-119		119-131		131-143	
Poznámka: Po obvodu přes prsa 104 cm se interval mění ze 4 cm na 6 cm																

9 Konstrukce střihu

Střihy pro pletené výrobky jsou charakteristické svou jednoduchostí. Výrobek je méně členěný a jednotlivé díly nejsou tvarovány záševky. Použití záševků, složitého členění nebo výrazného tvarování střihových dílů nahrazují vlastnosti materiálu. Použití pletenin a všeobecně elastických materiálů je velmi časté a variabilní. Pro svou jednoduchost je typickým střihovým řešením sukně nebo některých střihových součástí kruhový střih. Pro dodání objemu vzniklému výrobku se často používá řasení a záhybů. Vzniklý střih je menší než pro neelastické materiály. Pro jeho tvorbu jsou použity rozměry zmenšené o roztažnost materiálu. Při tvorbě střihu je nutné zohlednit některé zvláštnosti dalšího zpracování elastických materiálů například polohování nebo nakládání.

9.1 Přídavky ke konstrukčním úsečkám

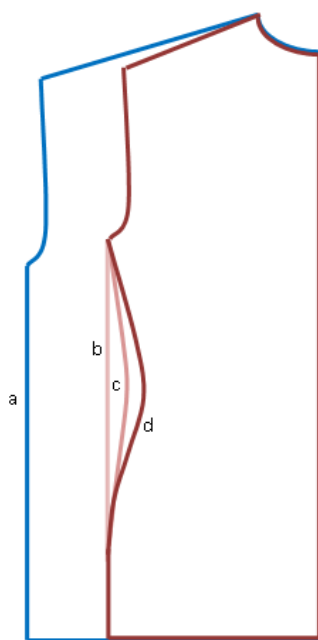
Konstrukční úsečka je vyjádřena rovnicí:

$$u_i = k_i \cdot T_r + a_i \pm p_i \quad (2)$$

Jako vstupní parametry pro tvorbu střihu se používají změřené tělesné rozměry. Jedná se o rozměry výškové, obvodové, délkové, obloukové, šířkové, čelní, profilové a ostatní. Konstrukční úsečka je vyjádřena výše uvedenou rovnicí. Kde u_i označuje velikost konstrukční úsečky. k_i označuje koeficient, kterým je násoben daný tělesný rozměr tak, aby odpovídal konstruovanému střihovému dílu. Používá se jej převážně u šířkových a obvodových tělesných rozměrů. T_r označuje tělesný rozměr změřený na postavě nebo uvedený ve velikostním sortimentu a a_i označuje absolutní člen. Absolutní člen je hodnota přičtená tělesným rozměrům, kterou definuje daná metodika. K těmto rozměrům je dále nutno přičíst přídavky označené v rovnici jako p_i . Konkrétně se jedná o přídavky na volnost, tloušťku materiálu a technologické přídavky. Uvedené přídavky zajišťují komfortnost oděvu, volnost pohybu a zachování navržených rozměrů oděvu. Pro elastické materiály mohou funkci přídavků zajistit jejich charakteristické vlastnosti. Vlivem roztažnosti se hodnoty přídavků ke konstrukčním úsečkám snižují a v některých případech dosahují dokonce záporných hodnot. [17]

9.2 Přiléhavost střihu

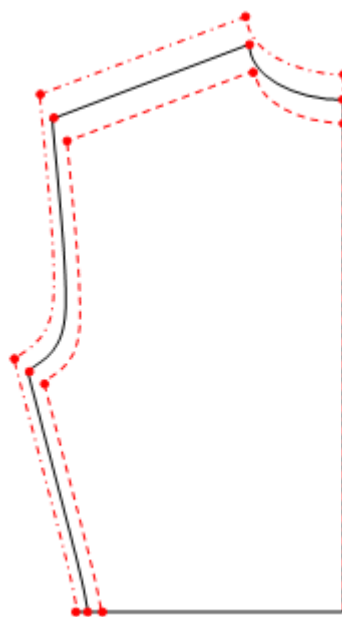
Vlastnosti pletenin umožňují velkou střihovou variabilitu. Přiléhavost střihu určuje ve většině případů již návrhář. Řídí se při tom módními trendy. Vypasovanost výsledného střihu je zároveň ovlivněna úsudkem a zkušenostmi technologa. Střih vytvořený pomocí naměřených tělesných rozměrů bez jakýchkoliv přídavků lze použít, přesto to není příliš obvyklé. Pro oděv, který není vůbec vypasovaný, je naopak typické, že jsou použité rozměry obvodu hrudníku, pasu a sedu téměř totožné. Největší volnost je u takového oděvu v pase a silueta postavy není oděvem zdůrazněna. Nejpoužívanější jsou středně vypasované střihy. Na rozdíl od první skupiny střihů jsou dobře realizovatelné, protože rozdíl mezi rozměrem v pase a rozměry obvodu hrudníku a pasu není příliš výrazný a na střihu nevnikají nepřirozené křivky. Přesto je oděv přizpůsoben tvaru těla a dobře kopíruje postavu. Velmi časté je použití volných střihů. Tyto střihy se nestupňují, protože většinou lze využít jeden střih pro všechny velikosti. Rozdíly v konstrukci střihu jsou zobrazeny na obrázku 22. [12]



Obr. 22 a) volný střih, b) nevypasovaný střih, c) středně vypasovaný střih, d) vypasovaný střih podle [12]

9.3 Stupňování

V oděvní výrobě se používají dvě odlišné metody tvorby stříhové konstrukce. Základní stříh vzniká narýsováním podle dané metodiky za použití tělesných rozměrů naměřených na konkrétní postavě nebo uvedených ve velikostním sortimentu. Druhým způsobem je stupňování základního stříhu. Stupňování je proces, při kterém vzniká ze stříhu základní velikosti stříh větší velikosti, pokud se jedná o stupňování vzestupné, nebo menší velikosti, jedná-li se o stupňování sestupné. Ukázka stupňování je uvedena na obrázku 23. Používá se jej převážně v konfekční výrobě. Stupňování výrazně urychluje tvorbu stříhů. Při stupňování se často používají počítačové programy, které celý proces dokážou urychlit a zpřesnit. Pokud jsou dodrženy správné postupy stupňování, vzniká stříh stejných rozměrů a tvaru jako má stříh zkonstruovaný. Existují tři způsoby stupňování obvodové, délkové a kombinované.



Obr. 23 Stupňování stříhu

Při stupňování je nutné nejdříve určit stupňované body a vypočítat příslušné difference, o které má být daný bod posunut. Spojením vystupňovaných bodů vzniká obrys výsledného stříhu. Výpočet difference je pro stupňování velice důležitý. Jedná se o výpočet hodnoty, o kterou se navzájem liší rozměr konstrukční úsečky jedné velikosti od rozměru stejné konstrukční úsečky velikosti následující. Pro neelastické materiály je tento výpočet jednodušší. Difference mezi tělesnými rozměry dvou po sobě následujících velikostí odpovídá diferencí mezi konstrukčními úsečkami. U elastických materiálů je

diference mezi tělesnými rozměry větší než difference mezi konstrukčními úsečkami. Je to dáno nutností připočítat k velikosti konstrukční úsečky procento roztažnosti materiálu, o které bude úsečka redukována. Odpovídajícím způsobem je upravena i difference. Je-li tělesný rozměr zredukován o dvacet procent, je difference také menší o dvacet procent. Procento zvětšení střihu je v obou případech pro elastické i neelastické materiály stejné, ale difference se liší. Srovnání je uvedeno v tabulkách 8 a 9. Jedná-li se o materiál s roztažností v obou směrech, je nutné použít redukci i pro délkové konstrukční přímky. Pokud je roztažnost v příčném a podélném směru rozdílná musíme při kombinovaném stupňování použít jinou redukci délkových a obvodových konstrukčních úseček. [3]

Tab. 8 Výpočet difference pro elastické materiály (použité tělesné rozměry odpovídají velikostnímu sortimentu DOB)

Velikost	Tělesný rozměr (Obvod hrudníku) [cm]	Redukce o procento roztahnosti [%]	Velikost konstrukční úsečky [cm]	Diference [cm]	Zvětšení konstrukční úsečky [%]
36	84	20%	67,2	-	-
38	88	20%	70,4	3,2	4,8%
40	92	20%	73,6	3,2	4,5%

Tab. 9 Výpočet difference pro neelastické materiály (použité tělesné rozměry odpovídají velikostnímu sortimentu DOB)

Veliko st	Tělesný rozměr (Obvod hrudníku) [cm]	Redukce o procento roztahnosti [%]	Velikost konstrukční úsečky [cm]	Diference [cm]	Zvětšení konstrukční úsečky [%]
36	84	0%	84	-	-
38	88	0%	88	4	4,8%
40	92	0%	92	4	4,5%

9.4 Referenční linie a polohové značky

Vyznačení referenční linie je velmi podstatné pro polohování střihu na pleteninu. U tkaniny referenční linie na střihu označuje směr osnovy a na pletenině směr sloupku. Pokud není při polohování referenční linie dodržena, je oděv nevhodný pro nošení, protože se materiál se na těle otáčí. Při tvorbě střihu může být referenční linie záměrně otočena. Materiál má v různých směrech různé vlastnosti. U tkanin je časté otočení o 45 stupňů. Lze tak dosáhnout lepšího vzhledu výrobku i pohodlí při nošení. Tohoto otočení se používá převážně u tkanin, protože u pletenin je vliv na splývavost a elasticnost spíše

záporný. Otočení referenční linie o 90 stupňů se používá u výrobků, pro které je důležitější podélná roztažnost než příčná.

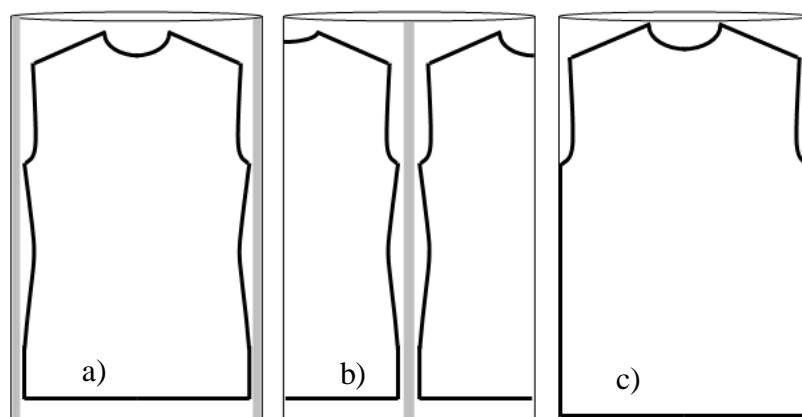
Návaznost švů je na jednotlivých dílech označována pomocí nástřihů. U některých pletenin to může být problém, protože následkem nastřihnutí dojde k dalšímu páráni materiálu. Polohové značky pro umístění kapes mohou být vytvořeny proseknutím na stříhárně. Tato metoda také není pro pleteniny vhodná. Proseknutí musí být velmi malých rozměrů, nebo je vhodnější použít označení jednotlivých dílů křídou. Tato metoda je ovšem časově náročnější a nelze takto naznačit umístění kapsy na více dílech najednou. [12]

9.5 Nakládání materiálu a polohování

Rozdíl mezi zpracováním pleteniny a tkaniny je patrný ve všech fázích výroby. Nakládání ani polohování nejsou výjimkou. Každá z těchto fází má na konstrukci střihu vliv. Vzhledem k rozdílné elasticitě materiálů není vhodné používat jeden střih pro polohování na více materiálů. Roztažnost materiálu musí být předem změřena a rozměry použité pro tvorbu střihu vhodně modifikovány, aby střih dobře seděl na postavě. Z tohoto důvodu nakládáme a stříháme každý materiál zvlášť.

Při tvorbě nálože je používán speciální postup. Materiál musí před stříháním relaxovat až 24 hodin. Materiál je nakládán z role, ve které může být natažen až o několik procent. Aby se předešlo tomuto prodloužení a protažení při samotném nakládání, je nutné dodržet potřebnou dobu relaxace. Pokud by materiál nerelaxoval, byly by vzniklé díly menší a nedaly by se použít. Nejedná se však pouze o délku materiálu, ale i o jeho šíři. Pletenina je vyráběna ve formě metráže, hadicové pleteniny nebo jednotlivých již hotových dílů. Na hadicovou pleteninu lze nakládat i v otevřeném stavu. V tomto případě je potřeba kontrolovat její šíři a způsob rozstřížení. Při relaxaci nesmí materiál přecházet přes kraje stolu. Váha přecházejícího materiálu by způsobila protažení a relaxace by byla neúčinná.

Pro většinu pletenin platí při polohování stejná pravidla jako při polohování materiálů s leskem a vlasem. Rozdílnost střihů polohovaných opačným směrem je dána způsobem výroby pleteniny. Pokud jsou v tomto případě přední a zadní díl polohovány každý jiným směrem vypadá oděv jako zhotovený z rozdílných materiálů.

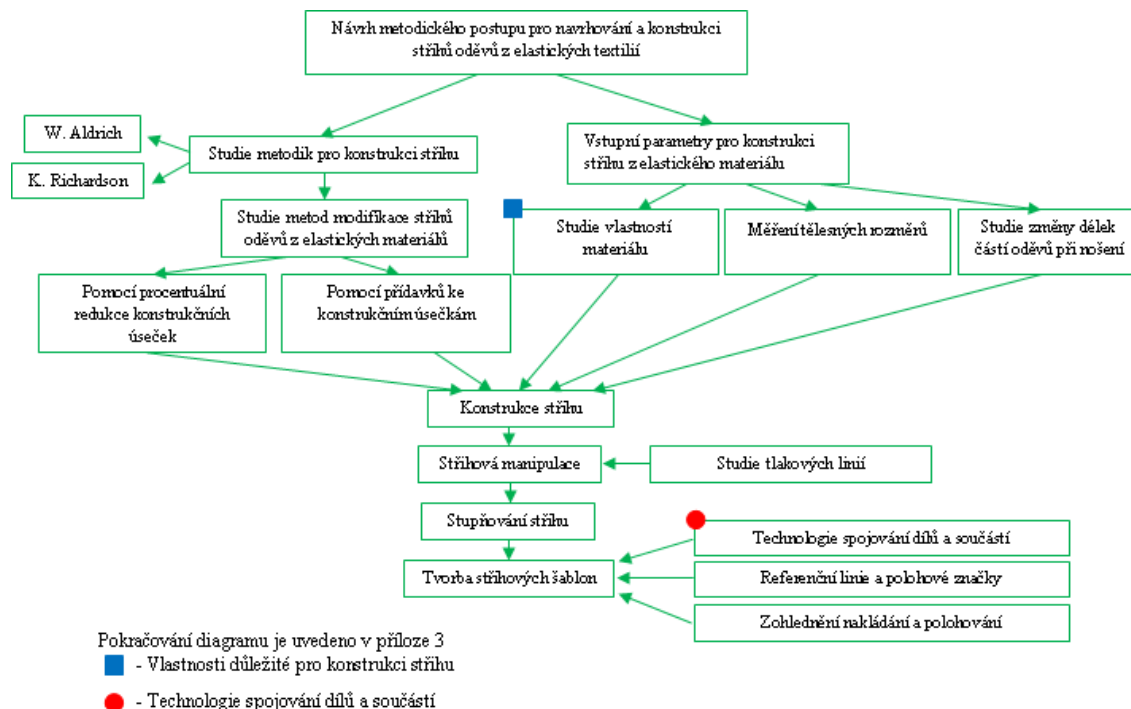


Obr. 24 Příklady polohování střihu na hadicovou pleteninu a) polohování rozložených dílů, b) polohování přehnutých dílů, c) polohování dílů oděvů bez bočních švů podle [12]

Polohování střihových šablon na hadicovou pleteninu je v mnoha ohledech specifické. Na ohybu dodané pleteniny může během manipulace vzniknout oblast, která je znečištěna skvrnami nebo znehodnocena trvalým ohybem. Pokud jsou na hadicovou pleteninu polohovány jednotlivé díly, je vhodné na tuto část neumísťovat střihové šablony. V případě vrchního dílu oblečení je vhodné polohovat zadní i přední díl rozložený jako na obrázku 24 a. Nevýhodou tohoto způsobu polohování je, že je možné ho použít pouze pro sudý počet předních a zadních dílů. Další nespornou nevýhodou je velké procento odpadu. Pokud chceme polohovat části jednotlivě, je nutné nakládat materiál trvalým ohybem doprostřed jako na obrázku 24 b. Speciálním případem je polohování výrobků bez bočních švů, zobrazené na obrázku 24 c. V tomto případě musí šíře pleteniny odpovídat velikosti výrobku. Takovéto oděvy se vyrábějí pouze v nejčastějších velikostech. Pletenina nesmí mít patrný znečištěný nebo jinak znehodnocený ohyb. [12]

10 Experimentální část

Ve schématu na obrázku 25 je zobrazen návrh metodického postupu pro navrhování a konstrukci střihů oděvů z elastických materiálů.



Obr. 25 Návrh metodického postupu pro navrhování a konstrukci střihů oděvů z elastických materiálů

10.1 Charakteristika vybraného oděvu

Zvolený oděv, na kterém je demonstrován metodický postup konstrukce střihu pro oděvy z elastických materiálů, je dámské triko s rukávem. Na obrázku 1 v příloze 10 jsou uvedeny dva technické nákresy v měřítku 1:5. Prvním oděvem je dámské triko s dlouhým rukávem a druhým body s dlouhým rukávem. Zatímco pro zhotovení trika je možné použít materiál s jednosměrnou roztažností, pro body je vhodnější obousměrně nebo čtyřsměrně roztažný materiál výše popsany. Popsaná měření vlastností materiálu jsou v případě trika prováděna pouze v jednom směru, naopak v případě body je nutné měření roztažnosti v obou směrech.

10.2 Vstupní parametry pro konstrukci oděvu

- Studie vlastností materiálu

K popsání vlastností materiálu používají autoři měření uvedená v kapitole 6.2.

V případě metodiky měření, kterou uvádí Keith Richardson [12] je hodnocena pouze roztažnost. Naměřené hodnoty jsou porovnány s hodnotami v tabulce 10. Při konstrukci střihu je použita redukce konstrukční úsečky přiřazená danému rozmezí hodnot roztažnosti.

V případě měření uváděných Winifred Aldrich [1] jsou výsledky zařazeny do stupnic uvedených v tabulkách 1 – 5. Podle tohoto hodnocení je materiál přiřazen jeden ze tří základních střihů. Obecně platí, že čím nižší jsou pro daný materiál čísla hodnocení uvedená v tabulkách, tím vyšší je číslo střihu. Čísla střihů, odpovídající roztažnost materiálu a stručná charakteristika materiálu jsou uvedeny v tabulce 11.

Tab. 10 Rozdělení pletenin podle procenta roztažnosti podle [12]

Pletenina	Procento roztažnosti [%]	Redukce konstrukční úsečky [%]	Délka měřeného vzorku	
			v uvolněném stavu [cm]	při mechanickém namáhání [cm]
Stabilní pletenina	18 – 25	0	20	23,6 – 25
Mírně elastická pletenina	26 – 50	2	20	25,2 – 30
Elastická pletenina	51 – 75	3	20	30,2 – 35
Velmi elastická pletenina	76 -100	5	20	35,2 – 40
Obouliční pletenina	> 100	10	20	> 40
Svetrová pletenina	18 – 50	podle roztažnosti	20	23,6 – 30
Elastická tkanina	< 50	0	20	< 23,6
Obousměrně a čtyřsměrně elastická pletenina	↕ >100 ↔ >100	↕ 5 ↔ 10	20 x 20	↕ ↔ >40

Tab. 11 Přiřazení materiálů k třem základním střihům podle [1]

Materiál pro střih	Procento roztažnosti [%]	Popis materiálu
Střih 1	< 9	<ul style="list-style-type: none"> - malá roztažnost - malá pružnost - velká plošná hmotnost - velká tloušťka materiálu - malá splývavost - malá hodnota střihu
Střih 2	9-30	<ul style="list-style-type: none"> - střední roztažnost - dostatečná pružnost - malá plošná hmotnost - malá tloušťka materiálu - dobrá splývavost - střední hodnota střihu
Střih 3	>50	<ul style="list-style-type: none"> - velká roztažnost - vysoká pružnost - malá plošná hmotnost - malá tloušťka materiálu - velká splývavost - velká hodnota střihu

- Studie zkrácení oděvu při nošení uvedená v příloze 5 v tabulce 1

Obě z uvedených publikací se zaměřují převážně na konstrukci oděvů z jednosměrně roztažných materiálů. Přesto Winifred Aldrich [1] uvádí možnost změření podélného zkrácení oděvu, což je reakce materiálu na mechanické namáhání při nošení. Proto bylo u prvních dvou zhotovených oděvů toto zkrácení změřeno a zohledněno při konstrukci třetího střihu. U oděvu zhotoveného podle střihu navrhovaného Winifred Aldrich [1] je hodnota zkrácení oděvu 4,5 cm a u oděvu zhotoveného podle střihu, který navrhuje Keith Richardson [12] je hodnota zkrácení 3,5 cm. Střih navrhovaného oděvu byl prodloužen o 3 cm. Na tomto oděvu je také patrné zkrácení, ale díky prodloužení střihu je během nošení dosaženo požadované délky oděvu.

- Změřené tělesné rozměry

Jako příklad metody měření tělesných rozměrů je uveden postup z publikace Designing and pattern making for stretch fabric [12] v příloze 1

10.3 Měření stupně roztažnosti materiálu

Byly popsány čtyři metody měření roztažnosti materiálu.

- objektivní měření roztažnosti materiálu - KES

- subjektivní měření roztažnosti materiálu – podle Winifred Aldrich

- podle Keitha Richardsona

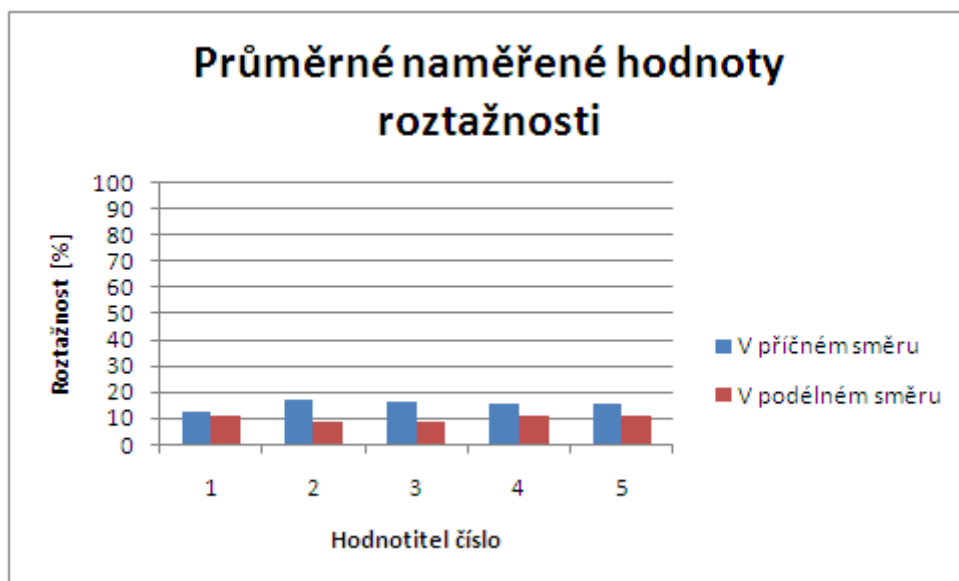
- navrhované empirické měření

Uvedení autoři uvádějí subjektivní měření, která mohou při zjišťování vlastností materiálu jako vstupních parametrů pro konstrukci stříhu nahradit měření objektivní. Bylo provedeno srovnání jednotlivých metod z hlediska přesnosti měření, vlivu lidského faktoru na něj a použití naměřených hodnot při konstrukci stříhu.

Tab. 12 Výsledky měření roztažnosti podle návrhu [1]

Hodnotitel	Měření příčné roztažnosti			Měření podélné roztažnosti	
	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Zařazení do stupnice [cm]	Roztažnost [%]	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Roztažnost [%]
1	18,02	2,02	12,625	17,76	11
2	18,72	2,72	17	17,4	8,75
3	18,6	2,6	16,25	17,4	8,75
4	18,44	2,44	15,25	17,76	11
5	18,48	2,48	15,5	17,76	11
Průměrné hodnoty	18,451	2,451	15,319	17,611	10,069

Měření roztažnosti podle Winifred Aldrich [1] popsané v kapitole 6.2 realizovalo 5 hodnotitelů. Průměrné naměřené hodnoty roztažnosti zanesené v tabulce 12 neodpovídají objektivnímu měření. Na grafu na obrázku 26 je viditelné, že průměrné naměřené hodnoty jsou příliš nízké zvláště v příčném směru. Průměrné hodnoty naměřené různými hodnotiteli se od sebe liší pouze nepatrně. Po porovnání hodnot s tabulkou 11 bylo zjištěno, že pro daný materiál bude použit stříh číslo 2.

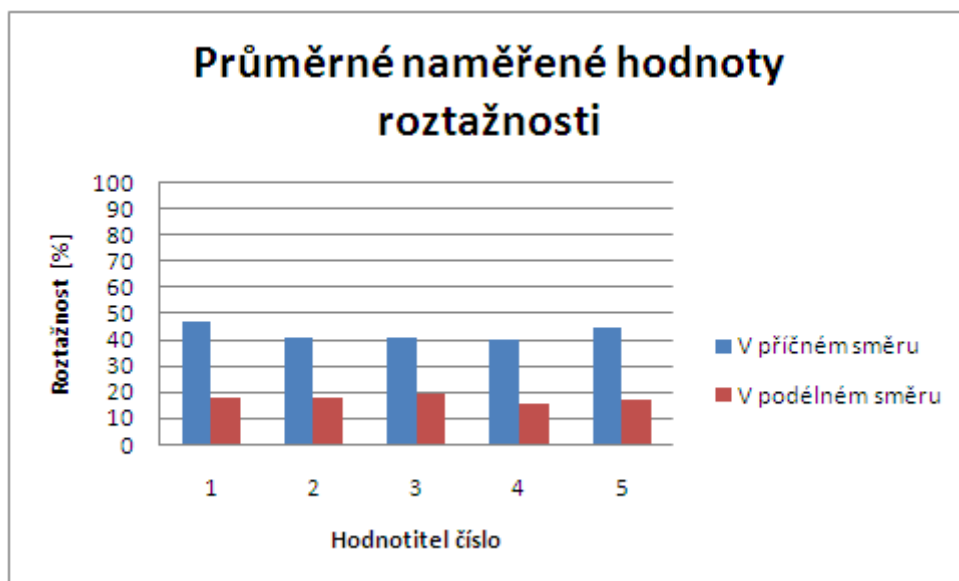


Obr. 26 Průměrné naměřené hodnoty roztažnosti materiálu - měření podle Winitred Aldrich [1]

Tab. 13 Výsledky měření roztažnosti podle [12]

Hodnotitel	Měření příčné roztažnosti			Měření podélné roztažnosti	
	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Zkrácení obvodových konstrukčních úseček [%]	Roztažnost [%]	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Roztažnost [%]
1	29,38	2	46,9	23,5	17,5
2	28,14	2	40,7	23,54	17,7
3	28,22	2	41,1	23,84	19,2
4	27,98	2	39,9	23,12	15,6
5	28,98	2	44,9	23,42	17,1
Průměrné hodnoty	28,52483	2	42,62414	23,48621	17,43103

Průměrné hodnoty získané měřením roztažnosti podle Keitha Richardsona [12] byly zaneseny do tabulky 13 a zobrazeny na grafu na obrázku 27. Měření uskutečnilo nezávisle na sobě 5 hodnotitelů. Průměrné hodnoty naměřené různými hodnotiteli se od sebe liší pouze nepatrně. Průměrné naměřené hodnoty se nejméně ze všech tří subjektivních měření liší od hodnot získaných měřením objektivním. Změřená roztažnost v příčném směru je výrazně větší než roztažnost ve směru podélném. V příčném směru bude stříh, který je podle zmíněného autora vhodný o 2 % zúžený. Měření je popsáno na obrázku 9.

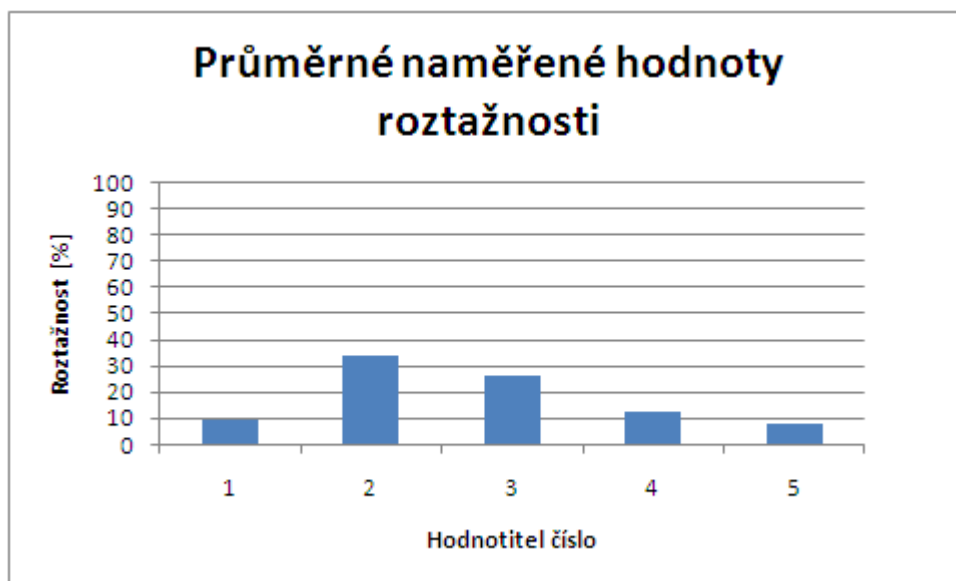


Obr. 27 Graf Průměrných naměřených hodnot roztažnosti - měření podle Keitha Richardsona [12]

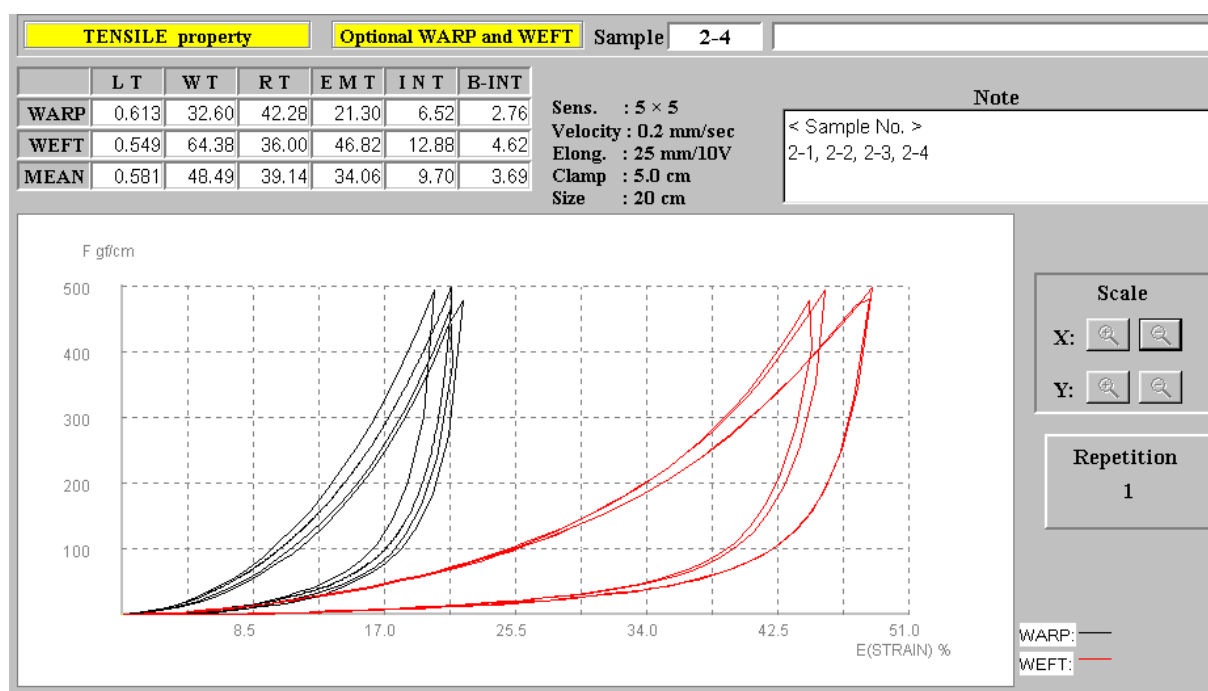
Tab. 14 Výsledky měření roztažnosti pomocí metody využívající obvodových tělesných rozměrů

Hodnotitel	Měření příčné roztažnosti		
	Obvod hrudníku [cm]	Potřebná délka materiálu [cm]	Roztažnost [%]
1	90	81,4	9,556
2	90,5	60,1	33,591
3	118	87	26,271
4	88,5	77,6	12,316
5	82	75,2	8,293
Průměrná hodnota roztažnosti			18,005

V tabulce 14 jsou zobrazeny výsledky subjektivního měření zobrazeného na obrázku 15. Předpokládaným výsledkem tohoto měření je procento roztažnosti, o které je možné modifikovat střih oděvu. Z naměřených hodnot je patrná snaha některých hodnotitelů o největší možné roztažení materiálu. Výsledky měření jsou u jednotlivých hodnotitelů velmi rozdílné, což je na první pohled patrné na grafu 28. Ze zkušenosti získané zhotovením dvou trik podle uvedených metodik, je zmenšení střihu o 18% procento materiál příliš velké. Zmenšení střihu o 10 % by přibližně odpovídala měření posuzovatelů 1, 4 a 5. Pro zhotovení třetího trika podle postupu zaznamenaného v příloze 7 v tabulce 3 byl vzhledem k zachování komfortu a zkušenostem z předchozích dvou střihů použit střih konstruovaný pomocí tělesných rozměrů zmenšených o 5 %.



Obr. 28 Graf průměrných naměřených hodnot roztlačnosti – empirické měření



Obr. 29 Graf hodnot naměřených pro daný vzorek materiálu na přístroji KES- FB

Pro daný vzorek materiálu bylo provedeno měření pomocí systému KES. Na základě tahové křivky jsou stanoveny čtyři parametry. Na grafu na obrázku 29 je zobrazen výsledek tohoto měření. Roztažnost je určena hodnotou EMT uvedenou v tabulce. Ve směru řádku pleteniny je roztlačnost 21,3 % a ve směru sloupku pleteniny je roztlačnost 46,82 %.

WT – Tahová energie [N.m/m²]

RT – Tahová pružnost (elastické zotavení) [%]

LT – Linearita [-]

EM – Tahová deformace [%]

Na grafu na obrázku 30 je znázorněno srovnání jednotlivých subjektivních metod měření s měřením objektivním.



Obr. 30 Graf srovnání subjektivních metod měření roztažnosti s měřením KES – 1) podle Richardsona, 2) podle Aldrich, 3) empirické měření, 4) měření na KES

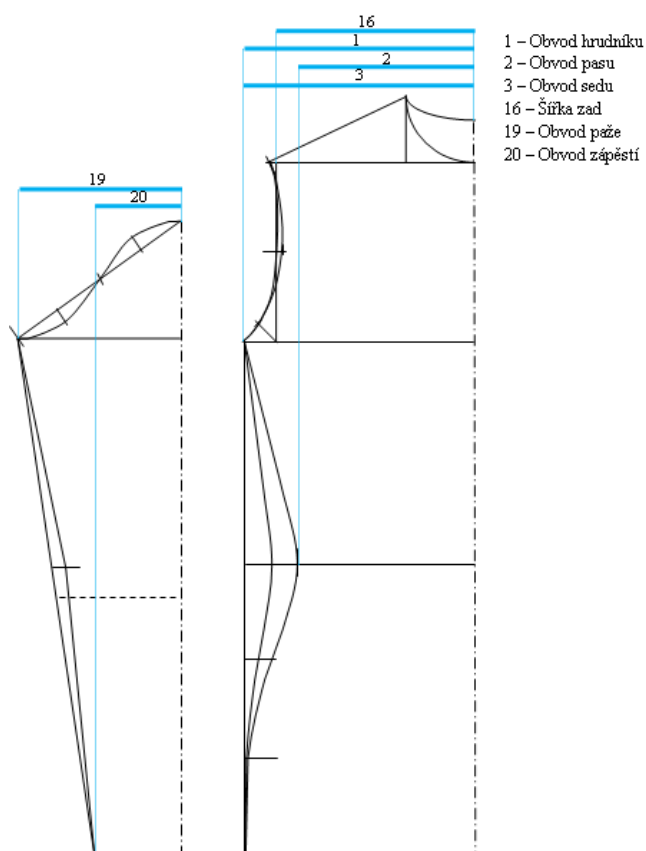
Kompletní výsledky měření jsou uvedeny v příloze 11.

10.4 Modifikace konstrukce střihů oděvů z elastických materiálů

Keith Richardson [12] používá k modifikaci střihů oděvů z elastických materiálů procentuální redukci vybraných tělesných rozměrů. Pro jednosměrně roztažný materiál redukuje jiné tělesné rozměry, než pro obousměrně roztažný materiál což je znázorněno v tabulce 1 v příloze 2. Pro konstrukci dámského trika jsou potřebné rozměry uvedené v tabulce 15. Příslušné konstrukční úsečky jsou dále zobrazeny na obrázku 31.

Tab. 15 Rozměry potřebné pro konstrukci oděvu - konstrukční úsečky – podle [12]

Rozměr	Redukce	Rozměr pro velikost „S“ [cm]	Konstrukční úsečka
1 - Obvod hrudníku	Ano	85,1	$(k) \frac{1}{4} oh$
2 - Obvod pasu	Ano	64,8	$(k) \frac{1}{4} oh - \frac{1}{2}(\frac{1}{4}oh - \frac{1}{4}op)$
3 - Obvod sedu	Ano	85,1	$(k) \frac{1}{4} os$
4 - Hloubka sedu	Ne	26	bhs
12 - Délka zad	Ne	40,9	dz
13 - Šířka průkrčníku	Ne	6,4	$\frac{1}{6} ok = špr$
14 - Výška průkrčníku	Ne	2,2	$\frac{1}{11} ok = vpr$
15 - Šířka ramene	Ne	13,9	šr
16 - Šířka zad	Ano	18,4	$(k) šz$
18 - Sklon ramene	Ne	3,8	$\frac{1}{11} dz$
17 - Délka rukávu	Ne	58,5	dr
19 - Obvod paže	Ano	28,3	$(k) opa$
20 - Odvod zápěstí	Ano	15,9	$(k) oz$
26 - Hloubka průramku	Ne	16,51	$hpr = \frac{1}{2} dz$
27 - Výška rukávové hlavice - středně vysoká	Ne	10,8	0,67 hpr

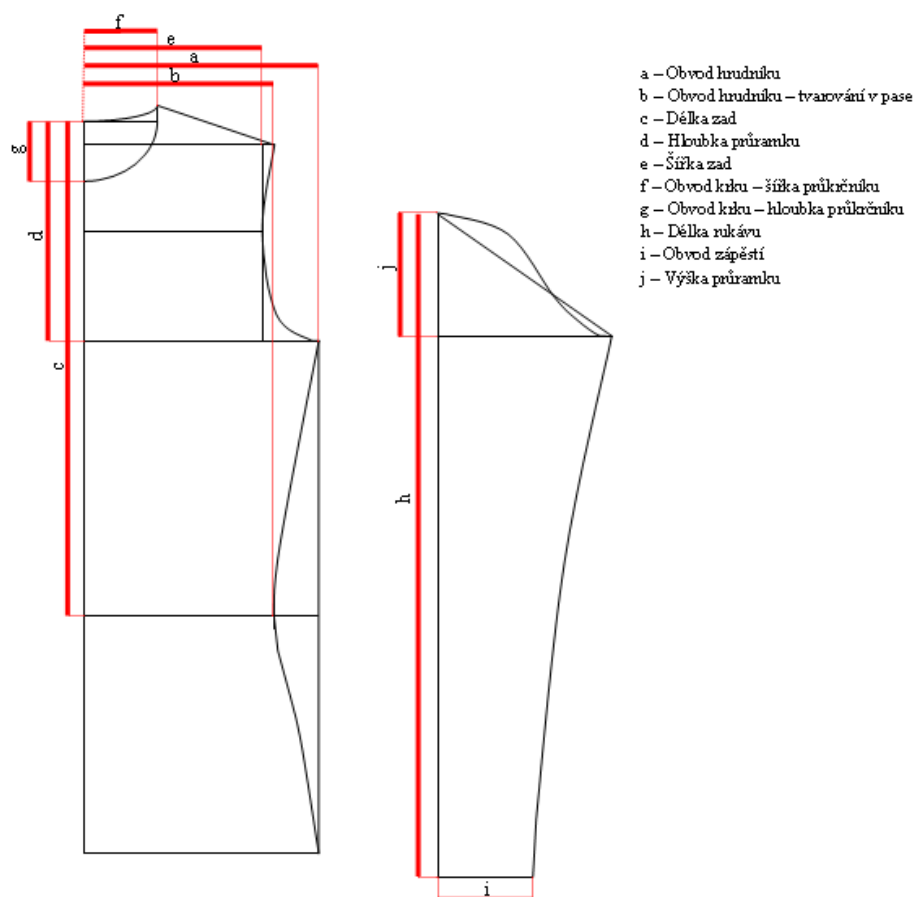


Obr. 31 Zobrazení procentuálně redukovaných konstrukčních úseček uvedených v tabulce 15

Winifred Aldrich používá pro zohlednění vlastností materiálu při konstrukci střihu oděvu přídavky ke konstrukčním úsečkám. Při konstrukci přiléhavého střihu se jedná o přídavky záporné a při konstrukci volného střihu o přídavky kladné. Přídavky ke konstrukčním úsečkám pro tři základní přiléhavé a tři základní volné střihy jsou uvedeny v tabulce 16. Odpovídající konstrukční úsečky jsou pro názornost označeny na obrázku 32.

Tab. 16 Rozměry potřebné pro konstrukci oděvu - konstrukční úsečky – podle [1]

Tělesný rozměr	Velikost rozměru [cm]	Konstrukční úsečka-vzorec	Přídavek ke konstrukční úsečce [cm]					
			Přiléhavý střih			Volný střih		
a - Obvod hrudníku	82	$\frac{1}{4} oh + p$	-1,5	-3	-8	0	2	4,5
b - Obvod hrudníku-tvarování v pase	82	$(\frac{1}{4} oh + p) + t$	-3,5	-3	-4	2,5	3,5	5
c - Délka zad	39,5	$dz + p$	1	1	1	0	0	0
d - Hloubka průramku	20,5	$hpr + p$	-2,5	-3	-5	0	1	3
e - Šířka zad	33	$\frac{1}{2} šz + p$	-2	-2,5	-6	0	0,5	1,25
f - Obvod krku-šířka průkrčníku	35,6	$\frac{1}{6} ok + p$ $\frac{1}{5} ok$	0	-0,5	-1,5	0	0	0
g - Obvod krku-hloubka průkrčníku	35,6	$\frac{1}{6} ok + p$	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5
h - Délka rukávu	51,3	$dr + p$	3	3	6	2	2	2
i - Obvod zápěstí	15,5	$\frac{1}{2} oz + p$	0	-0,5	-1,5	0	0,5	1
j - Výška průramku	Rozměr změřený na střihu	$vp + p$	1	0,5	0	1,5	2	2



Obr. 32 Zobrazení konstrukčních úsečků uvedených v tabulce 16

10.5 Konstrukce střihu dámského trika – srovnání metodik

V příloze 8 na obrázku 3 jsou zobrazeny příklady konstrukce střihů dámského trika pro velikost “S” velikostního sortimentu, který uvádí Keith Richardson v měřítku 1:5, pro materiály s různou roztázností podle tabulky 10.

V příloze 8 na obrázku 1 a 2 jsou zobrazeny 3 základní konstrukce střihu dámského trika pro velikost 10 velikostního sortimentu uváděného Winifred Aldrich v měřítku 1:5, pro materiály s různými vlastnostmi podle tabulky 11.

Tab. 17 Porovnání dvou uvedených metodik tvorby střihu dámského trika

Metodika konstrukce střihu/ porovnání střihové konstrukce	podle Winifred Aldrich [1]	podle Keithe Richardsona [12]
Modifikace střihu formou	přídavků ke konstr. Úsečkám	procentuelní redukce střihu
Použití modifikace	nutno znát hodnoty přídavků	univerzální
Množství tělesných rozměrů potřebných pro konstrukci střihu	7	10
Zohlednění roztažnosti v podélném směru	ano (pouze u materiálů s roztažností nad 50%)	ne (pouze u některých oděvů)
Zohlednění vlastností materiálu	- roztažnost - pružnost - tloušťka - plošná hmotnost - splývavost - smyk	- roztažnost
Členění střihů podle materiálových vlastností na	3 základní střihy	5 základních střihů
Popis konstrukce volného oděvu	ano	ne
Členitost střihu	malá	malá
Tvarování střihu	nevýrazné	nevýrazné
Konstrukce trupu	- v uvedeném případě je konstrukce střihu viditelně menší - do = zvolená délka	- do = dz + bhs - oblast ramenního švu není zmenšena (vyztužení)
Posunutí ramenního švu směrem do předního dílu	ne	ne
Tvarování průramku	zkrácení hloubky průramku	rozšíření průramku na předním díle
porovnání konstrukce rukávu	- nízkohlavicový - lépe tvarovaná rukávová hlavice	- nízkohlavicový - větší délka rukávu - zohlednění obvodu paže při konstrukci

V tabulce 17 je provedeno přehledné srovnání dvou uvedených metodik konstrukce střihu dámského trika a předpokládaných vstupních parametrů.

V příloze 8 na obrázku 4 jsou zobrazeny dva střihy navržené pro potřeby této bakalářské práce. Menší střih je redukován v příčném směru o 5% a vzhledem ke zkrácení oděvu u předchozí dvou střihů je trupová část oděvu prodloužena o 3 cm a rukáv oděvu o 1,5 cm. Na zhotoveném střihu je použito posunutí náramenice směrem do předního dílu, které autoři neuvádí, ale oděv s takto posunutou náramenní lépe padne v oblasti ramene.

Padnutí zhotovených trik bylo zdokumentováno v příloze 6 v tabulkách 1, 2 a 3.

11 Závěr

Téma navrhování a konstrukce oděvů z elastických materiálů je velice aktuální. Použití elastických materiálů v konfekční výrobě je stále častější. Přesto se touto problematikou nezabývá mnoho autorů.

Práce dokumentuje analýzu dostupných metodik konstrukce střihů oděvů z elastických materiálů, jako jsou metodika podle Winifred Aldrich [1] a metodika podle Keith Richardsons [12]. Tyto metodiky byly experimentálně ověřeny a demonstrovány na konstrukci střihu dámského trika. Zmínění autoři se také věnují měření mechanických vlastností daných skupin elastických textilních materiálů jako vstupních konstrukčních parametrů. Jenž bezpochyby ovlivňující výsledný tvar střihových dílů. Měření jsou charakteristická svou subjektivností. Přesto je vhodné o nich uvažovat, protože mohou v praxi nahrazovat měření objektivní, pro které je potřeba nákladné měřicí zařízení. Z tohoto důvodu je část práce věnována experimentálnímu ověření spolehlivosti těchto metod a jejich porovnání s metodou objektivní. Pro úplnost sledované problematiky je v práci popsáno empirické měření, které je často používáno v praxi.

Nejprve byla zrealizována měření mechanických vlastností vybrané elastické plošné textilie. Zjištěné hodnoty byly porovnány se stupnicemi hodnot v rámci výše uvedených metodik a byly stanoveny konkrétní závěry. Určení roztažnosti je v těchto případech pouze přibližné. Vzhledem k tomu, že textilie je izotropní materiál, jsou její vlastnosti v různých směrech odlišné. Proto je nutné zohlednit jinou roztažnost v příčném a jinou v podélném směru. Ovšem podélná roztažnost je využita pouze u některých oděvů, jako jsou například plavky nebo body.

Autoři modifikují konstrukci střihu pomocí procentuální redukce hodnot tělesných rozměrů, jakožto vstupních parametrů pro konstrukci střihu, jak uvádí Richardson [12]. Dalším způsobem modifikace střihu s ohledem na vlastnosti materiálu je jeho zmenšení nebo zvětšení pomocí přídavků ke konstrukčním úsečkám, jak uvádí Aldrich [1]. Velikost přídavků ke konstrukčním úsečkám, případně procento redukce hodnoty tělesných rozměrů je určeno vlastnostmi materiálu a charakterem oděvu. Například v případě přiléhavé siluety konstruovaného oděvu z elastického materiálu budou použity takové přídavky ke konstrukčním úsečkám, které dosahují záporných hodnot. Naopak u volné siluety přídavky dosahují kladných hodnot. Studované literární zdroje popisují jen problematiku konstrukce střihů oděvů z jednosměrně roztažných materiálů. Přesto je pro úplnost důležité zmínit změnu délek částí oděvu při nošení.

Jedná se o reakci materiálu, který se na základě schopnosti roztažnosti, při oblečení oděvu, přizpůsobí tvaru lidského těla za současné reakce podélného zkrácení například délky trupové části oděvu a délky rukávu.

Výstupem této práce je návrh metodického postupu pro navrhování a konstrukci střihů oděvů z elastických materiálů na základě provedené teoretické studie a výsledků experimentální praktické části. Pro ověření navržené metody byla provedená modifikovaná konstrukce střihu a její hodnocení tak, aby odpovídala vlastnostem materiálu. Na základě studie anatomického tvaru lidského těla byly navrženy další střihové manipulace, jako je například zvýšení náramenice na zadním dílu a snížení na dílu předním o 1 cm a prodloužení délek střihových dílů o zkrácení délek oděvu při nošení.

Charakteristickými rysy prototypu střihu oděvu z elastického materiálu je jednoduchost tvaru, tedy malá členitost. Díky roztažnosti použitého materiálu výsledný tvar střihových dílů odpovídá takzvané sdružené velikosti odpovídající dvěma velikostem velikostní řady oděvů z neelastických materiálů.

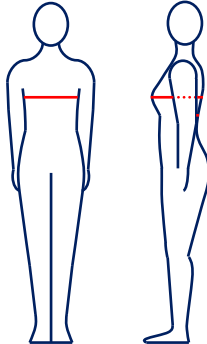
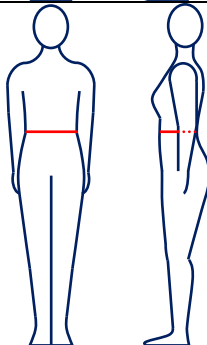
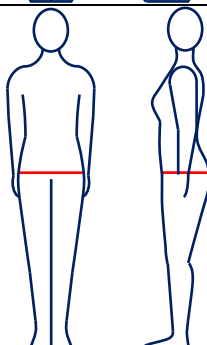
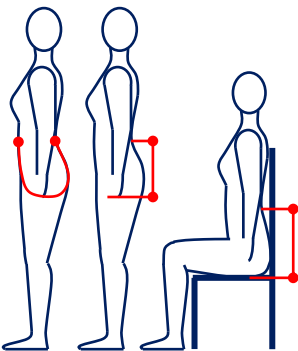
12 Použitá literatura

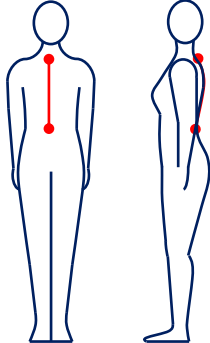
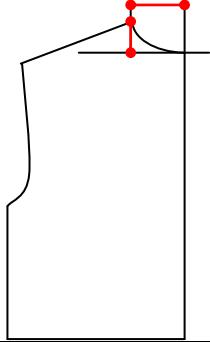


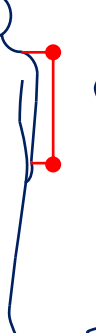
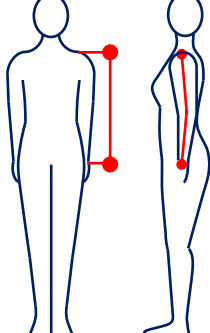
- [1] ALDRICH, Winifred. Fabric Form and Flat Pattern Cutting. 2. vydání. Oxford: Blackwell Publishing. 1996. ISBN-13-978-14051-3620-4 1405102837.
- [2] Amann & Söhne GmbH & Co. THE SEWABILITY OF ELASTIC FABRIC [online]. [2002-1-30].
URL:<http://prgtti.edu.pk/Sub-Pages/Infodesk%20Pages/PDF/elastische_gewebe_gb.pdf>
- [3] ANDERSON, Stuart. Grading Stretch Patterns [online]. [2009-6-23]
URL:< http://www.patternschool.com/?page_id=22>
- [4] ANDERSON, Stuart. The Science of Tension Lines [online]. [2009-6-23]
URL:< http://www.patternschool.com/?page_id=20>
- [5] Český normalizační institut. ČSN EN 13402-3 – ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA – Označování velikosti oblečení – Část 3: Rozměry a intervaly. Praha. Český normalizační institut. 2005. 28 s.
- [6] Český normalizační institut. ČSN EN 13402-1 – ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA – Označování velikosti oblečení – Část1: Pojmy, definice a postup měření tělesných rozměrů. Praha. Český normalizační institut. 2001. 12 s.
- [7] DOSTÁLOVÁ, Mirka - KŘIVÁNKOVÁ, Mária. Základy textilní a oděvní výroby. 3. upravené vydání. Liberec. Technická univerzita v Liberci. 2004. 185 s. ISBN 80-7083-831-0
- [8] FILATOV, Vladimír Nikolajevič. Navrhování pružných textilních výrobků. Přeložila Eva Lesyková. 1. vydání. Praha. SNTL- Nakladatelství technické literatury. 1984. 128 s.
[URL:< <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/om.html> >
- [9] GLOMBÍKOVÁ, Viera – KŮS, Zdeněk. Příspěvek k predikaci splývavosti textilií. Liberec, Technická univerzita v Liberci. 2004. 117 s, 13 s.
- [10] KOVAČIČ, Vladimír. Kapitoly z textilního zkušebnictví. 1. vydání. Liberec. Technická univerzita v Liberci. 2004. 79 s. ISBN 80-7083-823-X
- [11] KOVÁŘ, Radko. Pleteniny. 3. vydání. Liberec. Technická univerzita v Liberci. 2005. 96 s. ISBN 80-7083-812-4
- [12] RICHARDSON, Keith. Designing and patternmaking for stretch fabrics. New York. Fairchild Books. 2008. xii, 477 s. ISBN 978-1-56367-479-2

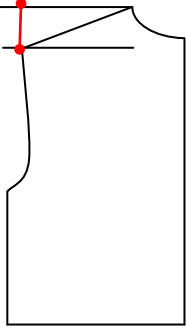

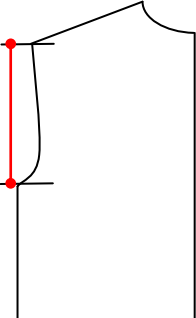
- [13] ROMANOWSKI, Pery. How products are made - Spandex [online]. [2009-10-3]. URL:< <http://www.madehow.com/Volume-4/Spandex.html>>
- [14] STANĚK, Jaroslav – HYNČICOVÁ, Jana – KOVAČIČ, Vladimír. Nauka o textilních materiálech, díl 1., část 2. Struktura získávání a výroba vláken. 1. vydání. Liberec. Vysoká škola strojní a textilní v Liberci. 1986. 212s.
- [15] STANĚK, Jaroslav. Nauka o textilních materiálech, díl 1., část 4. Vlastnosti délkových a plošných textilií. 1. vydání. Liberec. Vysoká škola strojní a textilní v Liberci. 1988. 151 s.
- [16] ŠTOČKOVÁ, Hana. Textilní zbožíznalství-Pleteniny. 1. vydání. Liberec. Technická univerzita v Liberci. 2006. 41 s. ISBN 80-7372-114-7
- [17] ZATLOUKAL, Luboš. TABULKY pro konstrukci oděvů pro 1. - 4. ročník SPŠ oděvních 1. vydání. Praha. SNTL. 1985. 188 s.

Příloha 1

Tab. 1 Měření tělesných rozměrů podle [12]

Rozměr – číslo, název a popis	Rozměr – náčrtek
<p>1. Obvod hrudníku – Rozměr měřený na postavě v nejplnější části hrudníku. Měřená osoba stojí vzpřímeně s pažemi u těla. Měřená páska je vedena kolem hrudníku a sepnuta v blízkosti podpaží. Prováděno je více měření. Měřený zhluboka dýchá. Zaznamenána je největší hodnota.</p>	
<p>2. Obvod pasu – Rozměr měřený horizontálně v nejužší části těla mezi spodními žebry a kyčelními kostmi. Měřená osoba stojí vzpřímeně a páska není příliš napnutá kolem těla.</p>	
<p>3. Obvod sedu – Rozměr měřený v nejvystouplejší části boků. Páska je kolem těla volně. Měřící by se ujistit, že lze s páskou pohybovat nahoru a dolů po bocích a naměřená hodnota je doopravdy v nejvystouplejší části boků.</p>	
<p>4. Hloubka sedu - Lze měřit třemi způsoby. A) Prvním způsobem je měření na stojící osobě. Měřící páska je vedena v rozkroku od pasové linie na zádech k pasové linii na břiše. Změřený rozměr musí být vydělen dvěma. B) Při druhém způsobu měřená osoba sedí na židli. Rozměr je měřen od sedadla židle k pasové linii. C) při třetím způsobu měření je použito pravítko ve tvaru „L“. Rozměr je měřen od rozkroku k pasové linii.</p>	

<p>12. Délka zad – Rozměr měřený na stojící postavě. Páska je vedena ve středu zad od rozhraní krku a zad horizontálně k pasové linii.</p>	
<p>13. Šířka průkrčníku – Nejedná se o rozměr změřený na postavě, ale pouze o vypočítanou hodnotu, která odpovídá jedné šestině obvodu krku.</p>	
<p>14. Výška průkrčníku - Nejedná se o rozměr změřený na postavě, ale pouze o vypočítanou hodnotu, která odpovídá jedné osmnáctině obvodu krku.</p>	
<p>15. Šířka ramene – Rozměr od bočního krčního bodu, nacházejícího se na kořeni krku k ramennímu bodu ve středu ramenního kloubu</p>	
<p>16. Šířka zad – Rozměr měřený od jednoho proramku ke druhému neboli od jednoho rozhraní mezi lopatkou a ramenním kloubem ke druhému přes vystouplost lopatek. Pro tvorbu střihu se používá poloviční rozměr.</p>	
<p>17. Délka rukávu – Délka od ramenního bodu přes loket dolů k zápěstí. Měřená osoba stojí s nataženou paží.</p>	

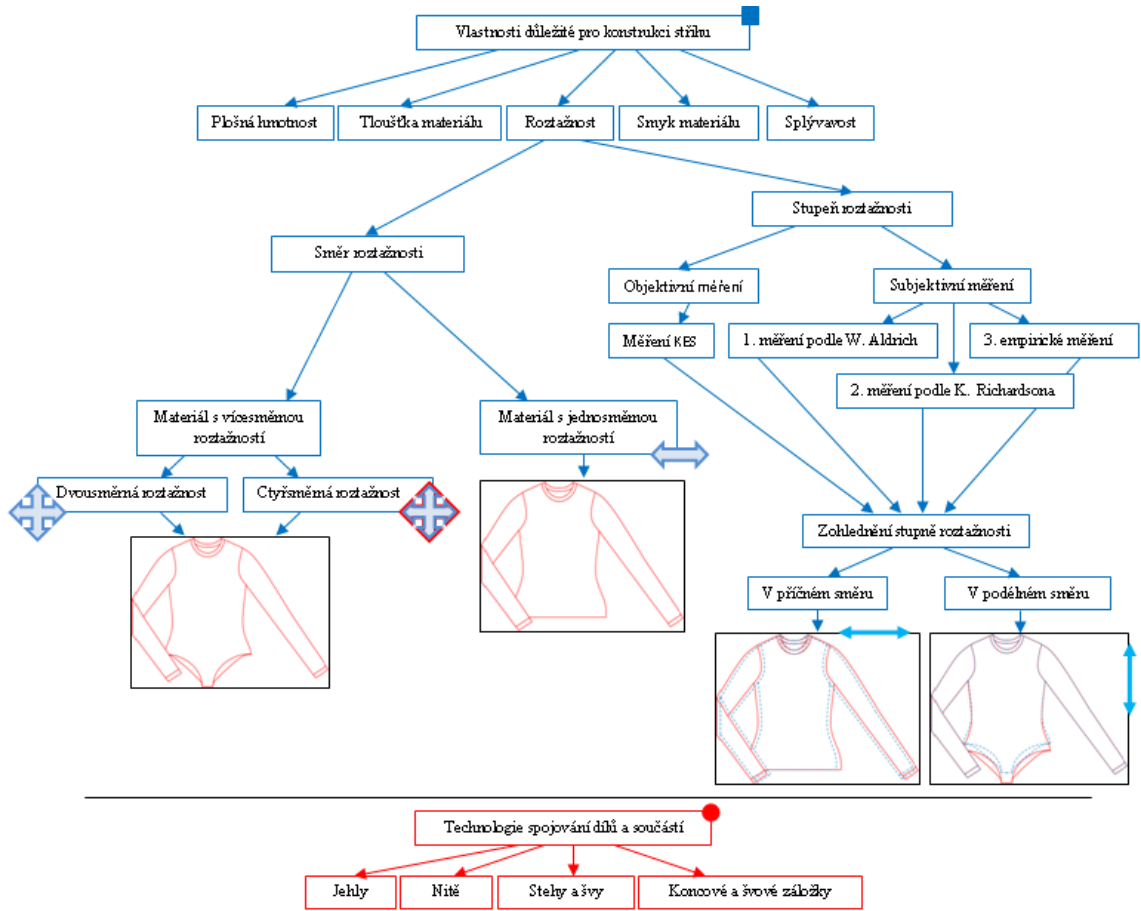
<p>18. Sklon ramene – Také označován jako ramenní úhel. Nejedná se o rozměr změřený na postavě, ale o vypočítanou hodnotu, která je rovna jedné jedenáctině délky zad.</p>	
<p>19. Obvod paže – Rozměr je měřený na natažené paži v její nejplnější části.</p>	
<p>20. Obvod zápěstí – Rozměr je měřený na natažené paži v oblasti zápěstí.</p>	
<p>26. Hloubka průramku – Nejedná se o rozměr měřený na postavě, ale o hodnotu naměřenou na hotovém střihu. Je měřena na střihu od ramenního bodu rovně dolů k spodní části průramku</p>	

Příloha 2

Tab. 1 Rozměry potřebné pro konstrukci stříhů a návrh jejich redukce podle [12]

Číslo rozměru	Rozměr	Redukce rozměru pro jednosměrně roztažný materiál	Redukce rozměru pro dvousměrně nebo čtyřsměrně roztažný materiál
1	Obvod hrudníku	Ano	Ano
2	Obvod pasu	Ano	Ano
3	Obvod sedu	Ano	Ano
4	Hloubka sedu	Ne	Ano
5	Rozměr od pasu ke kolenu	Ne	Ano
6	Rozměr od pasu ke kotníku	Ne	Ano
7	Obvod kotníku	Ano	Ano
8	Obvod kolena	Ano	Ano
9	Přední šířka sedového výkroje	Ano	Ano
10	Zadní šířka sedového výkroje	Ano	Ano
11	Úhel náležící sedovému výkroji	Ano	Ano
12	Délka zad	Ne	Ano
13	Šířka průkrčníku	Ne	Ne
14	Výška průkrčníku	Ano	Ne
15	Šířka ramene	Ne	Ne
16	Šířka zad	Ano	Ne
17	Délka rukávu	Ne	Ne
18	Sklon ramene	Ano	Ne
19	Obvod paže	Ano	Ano
20	Obvod zápěstí	Ano	Ano
21	Obvod krku	Ano	Ne
22	Meziprsní šířka	Ano	Ano
23	Vzdálenost od bočního krčního bodu k prsu	Ne	Ano
24	Hloubka sedu	Ne	Ano
25	Nejvystouplejší část hrudníku	Ano	Ano
26	Hloubka prúramku	Ne	Ne





Příloha 3







Příloha 4

DOKUMENTACE PRŮBĚHU SUBJEKTIVNÍCH MĚŘENÍ


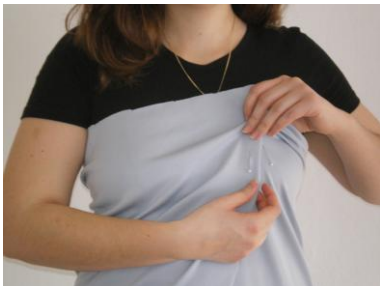
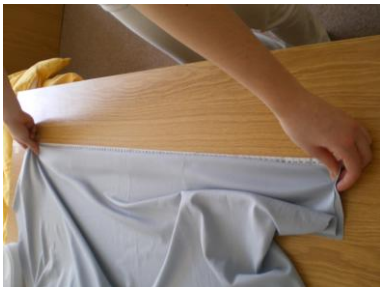
Tab. 1 Fotodokumentace měření roztažnosti podle [1]

Fotodokumentace průběhu měření roztažnosti		
Materiál v uvolněném stavu		
Materiál při mechanickém namáhání		

Tab. 2 Fotodokumentace měření roztažnosti podle [12]

Fotodokumentace průběhu měření roztažnosti		
Materiál v uvolněném stavu		
Materiál při mechanickém namáhání		

Tab. 3 Fotodokumentace měření roztažnosti pomocí obvodu hrudníku

Fotodokumentace průběhu měření roztažnosti	
Upevnění materiálu v úrovni hrudní linie	
Označení spojení dvou konců materiálu	
Měření vzdálenosti značek na materiálu v uvolněném stavu	


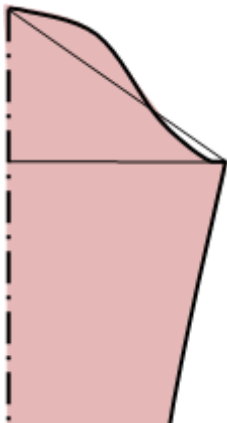

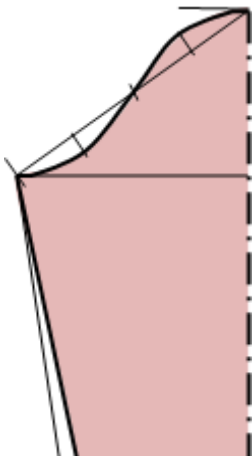

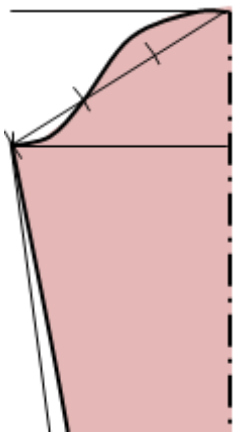
Příloha 5

Tab. 1 Studie změny délky trupu oděvu při nošení


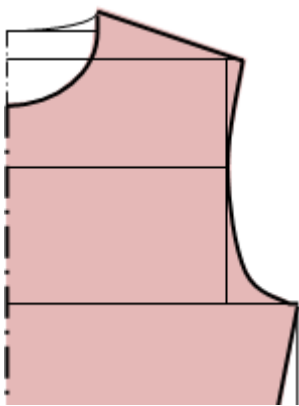

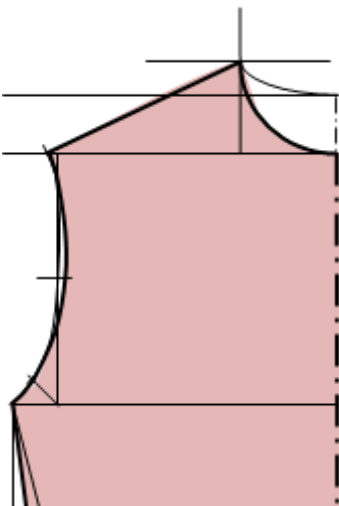

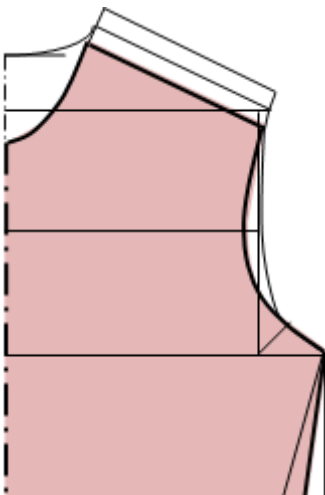
Fotografická dokumentace	Zkrácení délky
	<p>Použitý střih: Střih uvedený Winifred Aldrich [1]</p> <p>Původní délka trika od zadního krčního bodu k dolnímu kraji trika: 54 cm</p> <p>Délka trika od zadního krčního bodu k dolnímu kraji po jeho oblečení: 49,5 cm</p> <p>Zkrácení: 4,5 cm</p>
	<p>Použitý střih: Střih uvedený Keithem Richardsonem [12]</p> <p>Původní délka trika od zadního krčního bodu k dolnímu kraji trika: 54 cm</p> <p>Délka trika od zadního krčního bodu k dolnímu kraji po jeho oblečení: 50,5 cm</p> <p>Zkrácení: 3,5 cm</p>
	<p>Použitý střih: Navrhovaný střih</p> <p>Původní délka trika od zadního krčního bodu k dolnímu kraji trika: 57 cm</p> <p>Délka trika od zadního krčního bodu k dolnímu kraji po jeho oblečení: 53,7 cm</p> <p>Zkrácení: 3,3 cm</p>

Příloha 6


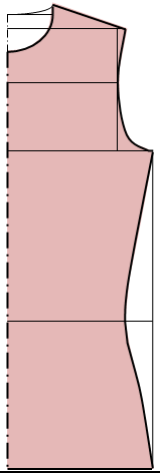
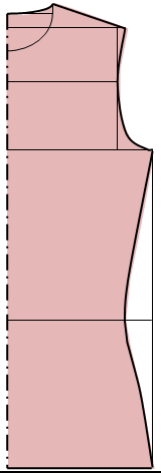

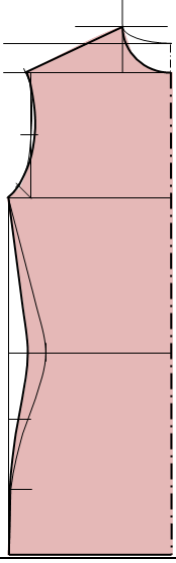
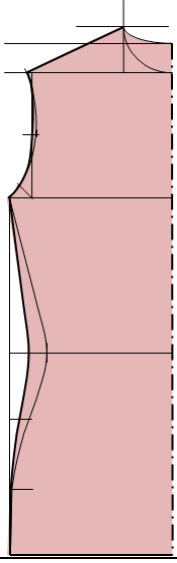

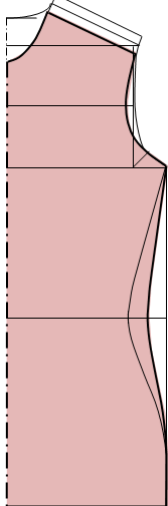
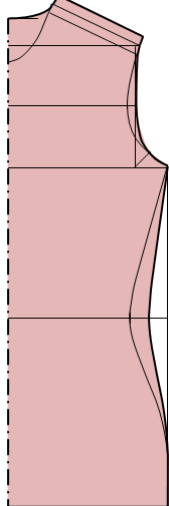
Tab. 1 Fotografická dokumentace oblasti rukávové hlavice na oděvech zkonstruovaných pomocí uvedených střihů

Fotografická dokumentace	Použitý střih
	 <p data-bbox="1091 808 1212 842">podle [1]</p>
	 <p data-bbox="1085 1373 1219 1406">podle [12]</p>
	 <p data-bbox="1042 1910 1262 1944">navrhovaný střih</p>

Tab. 2 Fotografická dokumentace oblasti průramku na oděvech zkonstruovaných pomocí uvedených stříhů

Fotografická dokumentace	Použitý stříh
	 podle [1]
	 podle [12]
	 navrhovaný stříh

Tab. 3 Fotografická dokumentace oblasti ramenního švu na oděvech zkonstruovaných pomocí uvedených stříhů

Fotografická dokumentace	Použitý stříh	
 <p>podle [1]</p>		
 <p>podle [12]</p>		
 <p>navrhovaný stříh</p>		

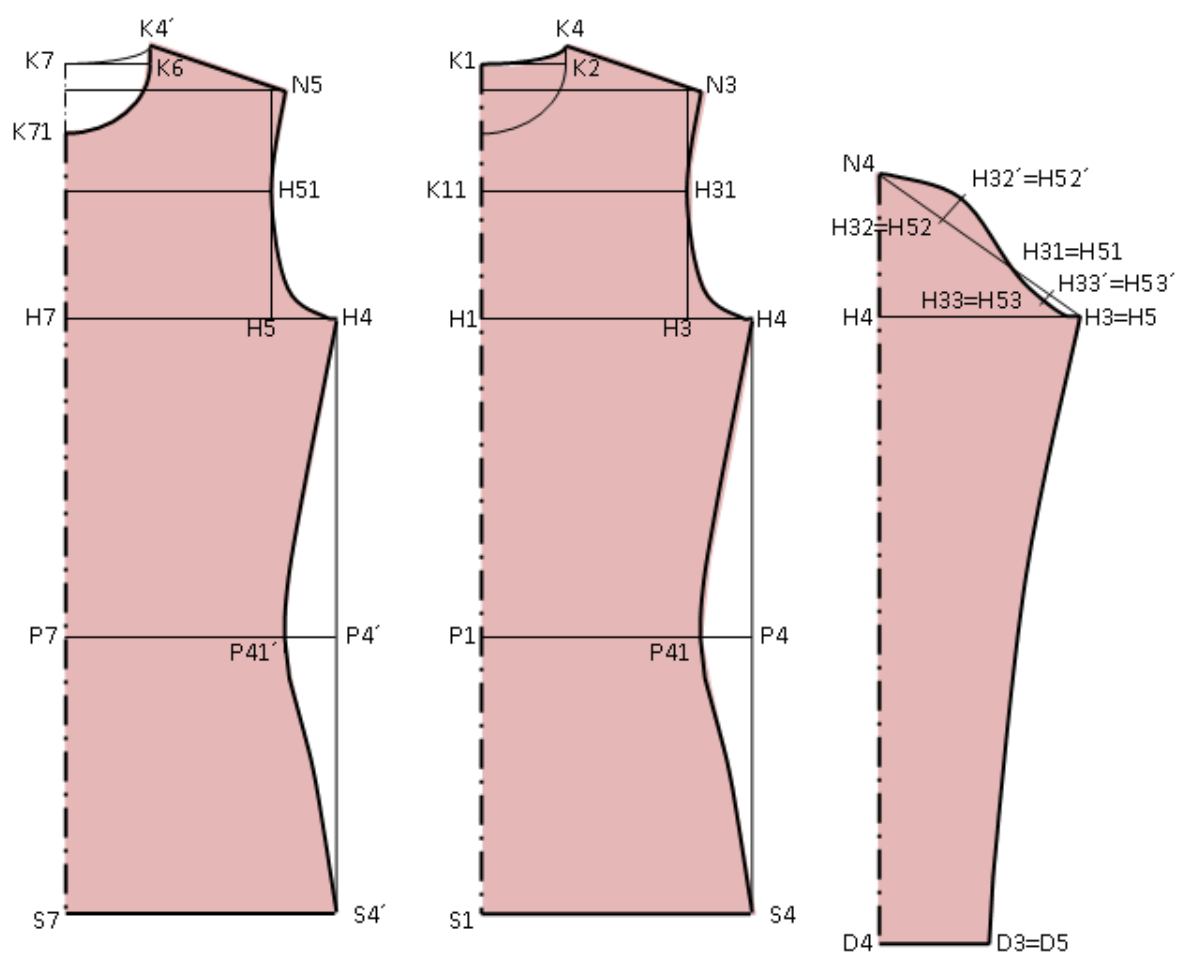
Příloha 7

**POSTUPY KONSTRUKCE STŘIHU DÁMSKÉHO TRIKA ZPRACOVANÉ DO
TABULEK. KONSTRUKCE STŘIHU V MĚŘÍTKU 1:5. FOTOGRAFIE
ZHOTOVENÉHO VÝROBKU**

Tab. 1 Postup konstrukce střihu dámského trika podle [1]

KONSTRUKCE DÁMSKÉHO TRIKA				
Literatura: ALDRICH Winifred. Fabric. form and flat pattern cutting [1]				
Zobrazená konstrukce odpovídá velikosti „10“ velikostního sortimentu uvedeného v této publikaci				
Hlavní rozměry: oh (obvod hrudníku)= 82 cm ok (obvod krku)= 35,6 cm oz (obvod zápěstí)=15,5 cm dz (délka zad)= 39,5 cm dr (délka rukávu)= 51,3 cm šz (šířka zad)= 33 cm do (délka oděvu)= 60 cm zhp (zadní hloubka podpaží)= 20,5 cm Pomocné rozměry: hp (hloubka průramku)= $\frac{1}{2}$ H4N3(změřeno na trupovém střihu)+H4'N5(změřeno na trupovém střihu)				
P.č.	Rozměr	Konstrukční úsečka	Vzorec	Kontrolní výpočet
Zadní a přední díl				
1.	zadní středová přímka a krční přímka	1 k;(7 k)		
2.	délka zad	K1P1; (K7P7)	dz+1	40,5 cm
3.	délka oděvu	K1D1; (K7D7)	do	60 cm
4.	zadní hloubka podpaží	K1H1	zhp-2,5	18 cm
5.	pomocná hrudní přímka	K1H11; (K7H71)	$\frac{1}{2}$ K1H1	
6.	ramenní přímka	K1N1; (K7N7)	$\frac{1}{5}$ K1H1	
7.	horizontální přímky	p; d; h; h1; n 1		
8.	šířka průkrčníku	K1K2;(K7K6)	$\frac{1}{6}$ ok	5,93 cm
9.	výška průkrčníku	K2K4;(K6K4')	k= 1,3	1,3 cm
10.	hloubka průkrčníku na předním díle	K71K7	$\frac{1}{6}$ ok-1	4,93 cm
11.	šířka zad	H1H3; (H7H5)	$\frac{1}{2}$ šz-2	14,5 cm
12.	průramková přímka	3 k		
13.	pomocný ramenní bod	N31 € n∩3; (N51 € n∩5)		
14.	ramenní bod	N3N31; (N5N51)	k=1	1 cm
15.	šířka hrudníku	H1H4; (H7H4')	$\frac{1}{4}$ oh-1,5	19 cm
16.	vykreslení průramku	N3; H31; H4		

		(N5; H51; H4')		
17.	tvarování v pase	PIP41; (P7P41')	$\frac{1}{4}$ oh-3,5	15,5 cm
18.	obrys zadního dílu	K1; K4; N3; H31; H4; P41; D4; D1; P1; H1; K1		
19.	obrys předního dílu	K71; K4'; N5; H51; H4'; P41'; D4'; D7; P7; H7; K71		
Rukáv				
20.	boční přímka a hrudní přímka	4 lh		
21.	výška rukávové hlavice	H4N4	$\frac{1}{2}$ K1H1+1	
22.	délka rukávu	D4N4	dr+3	51,3 cm
23.	šířka rukávu	N4N3; (N4H5)	hp+1	
24.	šířka zápěstí	D4D3; (D4D5)	$\frac{1}{2}$ oz	7,75 cm
25.	pomocné body pro tvarování rukávové hlavice	H31'H3; (H51'H5) H32'H3; (H52'H5) H33'H3 (H53'H5)	$\frac{1}{3}$ H3N4 $\frac{2}{3}$ H3N4 $\frac{1}{6}$ H3N4	
26.		H32H32'; (H52H52') H33H33'; (H53H53')	k=2 k=0,6	2,0 cm 0,6 cm
27.	obrys rukávu	N4; H51; H52; H5; D5; D3; H3; H32; H31; N4		



Obr. 1 Konstrukce střihu dámského trika podle [1] v měřítku 1:5

Tab. 2 Fotodokumentace trika zhotoveného za použití střihu podle [1]



KONSTRUKCE DÁMSKÉHO TRIKA

Literatura: RICHARDSON Keith. DESIGNING AND PATTERNMAKING FOR STRETCH FABRICS [12]

Zobrazená konstrukce odpovídá velikosti „S“ velikostního sortimentu uvedeného v této publikaci

Hlavní rozměry: oh (obvod hrudníku)= 85,1 cm

op (obvod pasu)= 64,8 cm

ok (obvod krku)= 38,4 cm

oz (obvod zápěstí)= 15,9 cm

opa (obvod paže)= 28,3 cm

$$dz \text{ (délka zad)} = 40,9 \text{ cm}$$

dr (delka rukavu)= 58,5 cm

šz (šírka zad)= 18,4 cm

hs (bielobé sady)= 26 cm

Pomocné rozměry: špr (šířka průřezu) = 1/6 ok = 6,4 cm

sp (sklon náramenice) = 1/11 dz = 3,8 cm

vrh (výška rukávové hlavice)≡ a x hp (hloubka příramku změřená na

hp (hloubka průramku změřená na stříhu)

znk (zvýšení příkrčníku) $\equiv 1/18$ ok $\equiv 22$ cm

a (činitel určující výšku rukávové hlavice)= nízká hlavice= 0.25

= středně vysoká hlavice= 0.33

= vysoká hlavice = 0,5

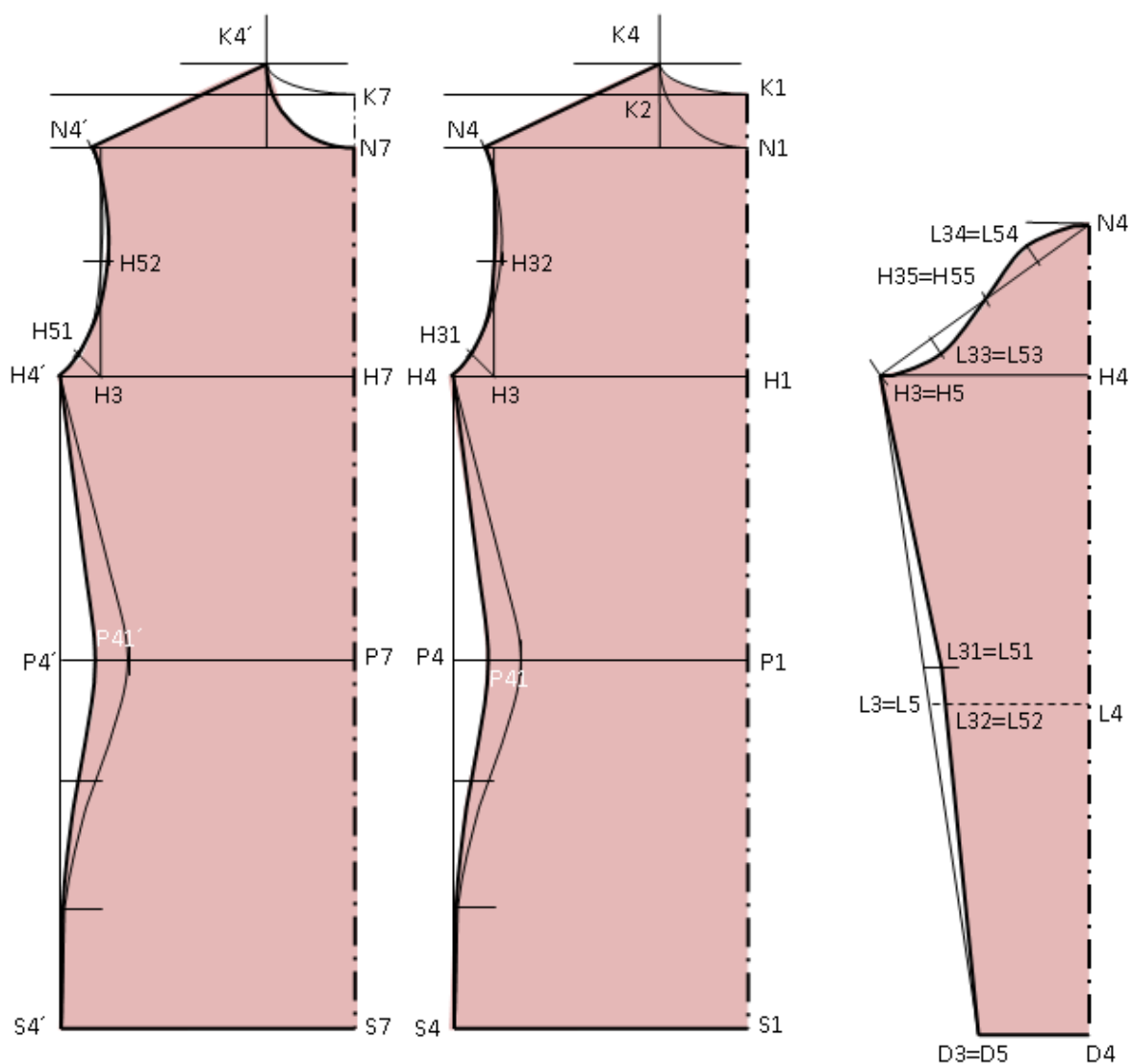
P.č.	Rozměr	Konstrukční	Vzorec	Kontrolní
------	--------	-------------	--------	-----------

		úsečka		výpočet
Zadní a přední díl				
1.	středová přímka a krční přímka	$l k;(7 k)$		
2.	délka zad	$K1P1;(K7P7)$	dz	40,9 cm
3.	hloubka průramku	$K1H1;(K7H7)$	$1/2 dz$	20,45 cm
4.	horizontální přímky	$h; p \perp 1;(h;p 7)$		
5.	sklon náramenice	$K1N1;(K7N7)$	$1/11 dz$	3,8 cm
6.	ramenní přímka	$n 1;(n 7)$		
7.	šířka průkrčníku	$K1K2;(K7K6)$	$1/6 ok$	6,4 cm
8.	výška průkrčníku	$K2K4;(K6K4')$	$1/18 ok$	2,2 cm
9.	hloubka průkrčníku na předním díle	$K7N7$		
10.	pomocná kružnice pro nanesení délky náramenice	$k1(K4;šr);k7(K5;šr)$		13,9 cm
11.	ramenní bod	$k1 \cap n \Rightarrow N4;$		

		$k_7 \cap n \Rightarrow N_4'$		
12.	pomocná přímka pro vykreslení průkrčníku	$k_1' \cap K_4 N_4$; ($k_1' \cap K_5 N_4'$)		
13.	pomocné body pro vykreslení průkrčníku na zadním díle	$K_4 I \cap k_1'$; $K_4 K_4 I$ $K_1 K_1 I$	$k=1,25\text{cm}$	
14.	pomocné body pro vykreslení průkrčníku na předním díle	$K_4 I' \cap k_1'$; $K_4' K_4 I'$ $N_7 N_7 I$	$k=1,25$	
15.	vykreslení průkrčníku na zadním díle	K_1 , $K_1 I$, $K_4 I$, K_4		
16.	vykreslení průkrčníku na předním díle	N_7 , $N_7 I$, $K_4 I'$, K_4'		
17.	šířka zad	$H_1 H_3$; ($H_7 H_5$)	šz	18,4 cm
18.	průramková přímka	$3 \cap k$; ($5 \cap k$)		
19.	šířka hrudníku	$H_1 H_4$; ($H_7 H_4$)	$\frac{1}{4} \text{ oh}$	21,3 cm
20.	pomocné přímky pro vykreslení průramku	h_1 ; (h_1') $\nearrow (H_3; 45^\circ)$ $\nearrow (H_5; 45^\circ)$		
		h_2 ; (h_2') $h_2 \cap K_4 N_4$; ($h_2 \cap K_4' N_4'$)		
21.	pomocné body pro vykreslení průramku na zadním díle	$H_3 I$; $H_3 I \cap h_1$ $H_3 H_3 I$	$k=2,54$	2,54 cm
		$H_3 I_2$	$\frac{1}{2} H_3 N_3$	
		$H_3 I_4$; $H_3 I_4 \cap h_2$; $H_3 I_4 N_4$	$k=1,25$	1,25 cm
22.	pomocné body pro vykreslení průramku na předním díle	$H_5 I$; $H_5 I \cap h_1'$ $H_5 H_5 I$	$k=2,54$	2,54 cm
		$H_5 I_2'$	$\frac{1}{2} H_5 N_5$	
		$H_5 I_2$; $H_5 I_2 \cap h_2'$	$k=0,6$	0,6 cm
		$H_5 I_4$; $H_5 I_4 \cap h_2'$; $H_5 I_4 N_4'$	$k=1,25$	1,25 cm
23.	vykreslení průramku na zadním díle	H_4 ; $H_3 I$; $H_3 I_2$; $H_3 I_4$; N_4		
24.	vykreslení průramku na předním díle	H_4' ; $H_5 I$; $H_5 I_2$; $H_5 I_4$; N_4'		
25.	sedová přímka= dolní přímka	$P_1 S_1$; ($P_7 S_7$)	hs	26 cm
26.	sedová přímka	$s \cap l$		
27.	sedová šířka	$S_1 S_4$; ($S_7 S_4'$)		

28.	pomocný bod pro tvarování v pase	P1P42; (P7P42')	$\frac{1}{4}$ op	16,2
29.	boční přímka	4 k; (4' k)		
30.	doporučené tvarování v pase	P41; (P41')	$\frac{1}{2}$ P4P42	
31.	obrys zadního dílu	K1; N1; H1; S1; S4; P41; H4; H31; H32; H34; N4; K4; K41; K11; K1		
32.	obrys předního dílu	K7; N7; H7; P7; S7; S4'; P41'; H4'; H4'; H51; H52; H54; N4'; N7, N71, K41', K4'		
Rukáv				
33.	boční přímka a nadpažková přímka	n 4		
34.	délka rukávu	N4D4	dr	58,5 cm
35.	výška rukávové hlavice	H4N4	vrh	
36.	hrudní přímka	h 4		
37.	pomocný bod pro určení šířky rukávu	H4H31; (H4H51)	$\frac{1}{2}$ opa	14,15 cm
38.	pomocný bod pro určení šířky rukávu	N4H32; (N4H52)	hp	
39.	šířka rukávu	H3; (H5)	větší z úseček H31H4 a H32H4; (H51H4 a H52H4)	
40.	šířka dolního kraje rukávu	D4D3; (D4D5)	$\frac{1}{2}$ oz	7,95 cm
41.	pomocné body pro tvarování rukávové hlavice	H33'N4; (H53'N4) H34'N4; (H54'N4)	$\frac{1}{4}$ N4H3; $\frac{1}{4}$ (N4H5) $\frac{3}{4}$ N4H3; $\frac{3}{4}$ (N4H5)	
42.		H33H33'; (H53H53') H34H34'; (H54H54')	k= 1,25	1,25 cm
43.		H35; (H55)	$\frac{1}{2}$ N4H3; (1/2 N4 H5)	
44.	pomocná přímka pro tvarování průramku	r D3H3; (r D5H5)		
45.	pomocné body pro	N41N4; (N41'N4)	k= 1,25	1,25 cm

	tvarování rukávové hlavice	H3H36;H5 H56		
46.	loketní přímka	L4 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} D4H4+2,54$	
47.	pomocný bod pro tvarování rukávu v lokti	L3L32; (L5L52)	k=1,25	1,25 cm
48.	tvarování v lokti	L32L31; (L52L51)	k=2,54	2,54 cm
49.	obrys rukávu	N4; N41; H53; H55; H54; H56; H5; L51; D5; D3; L31; H3; H36; H34; H35; H33; N41'; N4		



Obr. 2 Konstrukce střihu dámského trika podle [12] v měřítku 1:5

Tab. 4 Fotodokumentace trika zhotoveného za použití střihu podle [12]

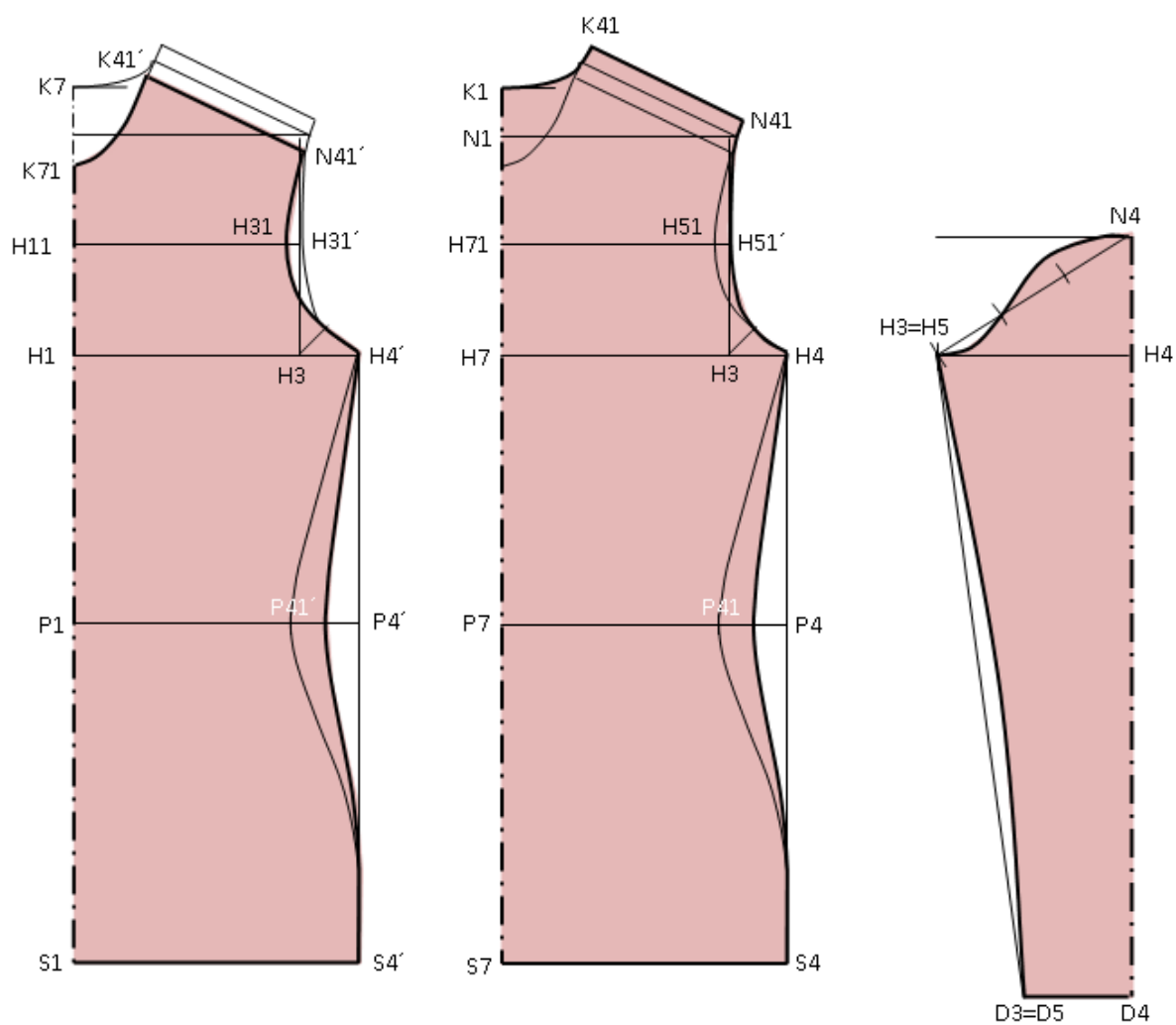


Tab. 5 Postup konstrukce navrhovaného střihu

KONSTRUKCE DÁMSKÉHO TRIKA Navrhovaná konstrukce				
Zobrazená konstrukce odpovídá velikosti 36 velikostního sortimentu DOB Hlavní rozměry: oh (obvod hrudníku)= 84 cm op (obvod pasu)= 64 cm ok (obvod krku)= 34,8 cm oz (obvod zápěstí)= 15,5 cm opa (obvod paže)= 28 cm dz (délka zad)= 39,5 cm dr (délka rukávu)= 56 cm šz (šířka zad)= 33,4 cm šr (šířka ramene)= 12,5 cm hs (hloubka sedu)= 25 cm Pomocné rozměry: špkr (šířka průkrčníku)= 1/6 ok= 5,8 cm zpk (zvýšení průkrčníku)=1/18 ok= 1,93 cm sn (sklon náramenice)= 1/11 dz= 3,59 cm vrh (výška rukávové hlavice)= 0,55 K1P1 hp (hloubka průramku změřená na střihu)				
P.č.	Rozměr	Konstrukční úsečka	Vzorec	Kontrolní výpočet
Zadní a přední díl				
1.	středová přímka a zadní přímka	1 k;(7 k)		
2.	sklon náramenice	K1N1; (K7N7)	1/11 dz	3,59 cm
3.	délka zad	K1P1; (K7P7)	dz	39,5 cm
4.	hloubka průramku	K1H1; (K7H7)	½ dz	19,75 cm
5.	pomocná hrudní přímka	N1H11; (K7K71)	½ N1H1	9,89 cm

6.	sedová přímka	K1S1	dz+hs	64,5 cm
7.	horizontální přímky	n; h; h1; p; s 1;(n; h; h1; p; s 7)		
8.	šířka průkrčníku	K1K2;(K7K6)	1/6 ok	5,8 cm
9.	výška průkrčníku	K2K4;(K6K4')	1/18 ok	1,93 cm
10.	hloubka průkrčníku na předním díle	K7K71	1/6 ok	5,8 cm
11.	pomocná kružnice pro nanesení délky náramenice	k1(K4;šr);k1'(K5;šr)		12,5 cm
12.	ramenní bod	$k1 \cap n \Rightarrow N4$; $k1' \cap n \Rightarrow N4'$		
13.	šířka zad	H1H3;(H7H5)	$\frac{1}{2}$ šz	16,7 cm
14.	šířka hrudníku	H1H4; (H7H4')	$\frac{1}{4}$ oh	21,0 cm
15.	pomocné přímky pro vykreslení průramku	h2;(h2') \curvearrowright (H3;45°) \curvearrowright (H5;45°)		
16.	pomocný bod pro vykreslení průramku na zadním díle	H31		
17.	pomocný bod pro vykreslení průramku na předním díle	H51H51'	k=1,0	1,0 cm
18.		H32;H32Ch2 H3H32 (H52;H52 Ch2' H5H52)	k=2,5	2,5 cm
19.	vykreslení průramku	N4; H31; H32; H4 (N4'; H51; H52; H4')		
20.	pomocný bod pro tvarování v pase	P1P42; (P7P42')	$\frac{1}{4}$ op	16 cm
21.	tvarování v pase	P41P4	$\frac{1}{2}$ P4P42	
22.	zvýšení náramenice na zadním díle	K4K41 N4N41	k=1,0	1,0 cm
23.	snížení náramenice na předním díle	K4'K41' N4'N41'	k=1,0	1,0 cm
24.	obrys zadního dílu	K1; K41; N41; H31; H32; H4; P41; S4; S1; P1; H1; K1		
25.	obrys předního dílu	K7; K41'; N41'; H51; H52; H4';		

		P41'; S4'; S7; P7; H7; K7		
Rukáv				
26.	boční přímka a hrudní přímka	4lh		
27.	výška rukávové hlavice	H4N4	vrh	
28.	délka rukávu	N4D4	dr	56,0 cm
29.	pomocný bod pro určení šířky rukávu	H4H34; (H4H54)	½ opa	14,0 cm
30.	pomocný bod pro určení šířky rukávu	N4H35; (N4H55)	hp	
31.	šířka rukávu	H3; (H5)	větší z úseček H34H4 a H35H4; (H54H4 a H55H4)	
32.	pomocné body pro tvarování rukávové hlavice	H31H3; (H51H5) H32'H3; (H52'H5) H33'H3; (H53'H5)	1/3 H3N4 2/3 H3N4 1/6 H3N4	
33.		H32H32'; (H52H52') H33H33'; (H53H53')	k=2,0 k=0,6	2,0 cm 0,6 cm
34.	dolní krajová přímka	d4		
35.	šířka zápěstí	D4D3; (D4D5)	½ oz	7,75 cm
36.	obrys rukávu	N4; H51; H52; H5; D5; D3; H3; H32; H31; N4		



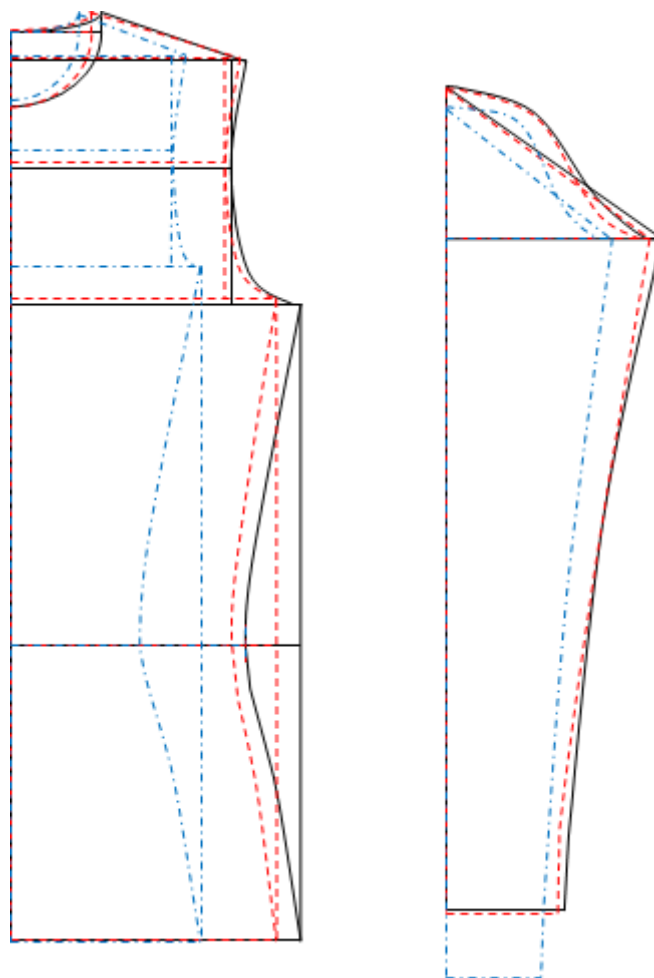
Obr. 3 Konstrukce navrhovaného stříhu v měřítku 1:5

Tab. 6 Fotodokumentace trika zhotoveného za použití navrhovaného stříhu

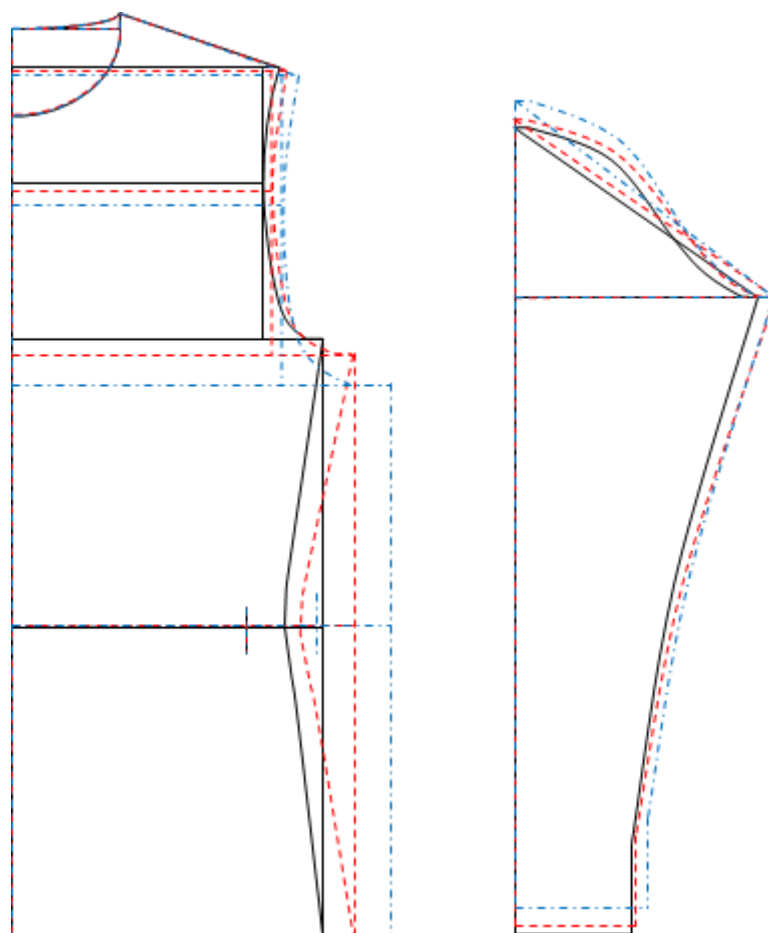


Příloha 8

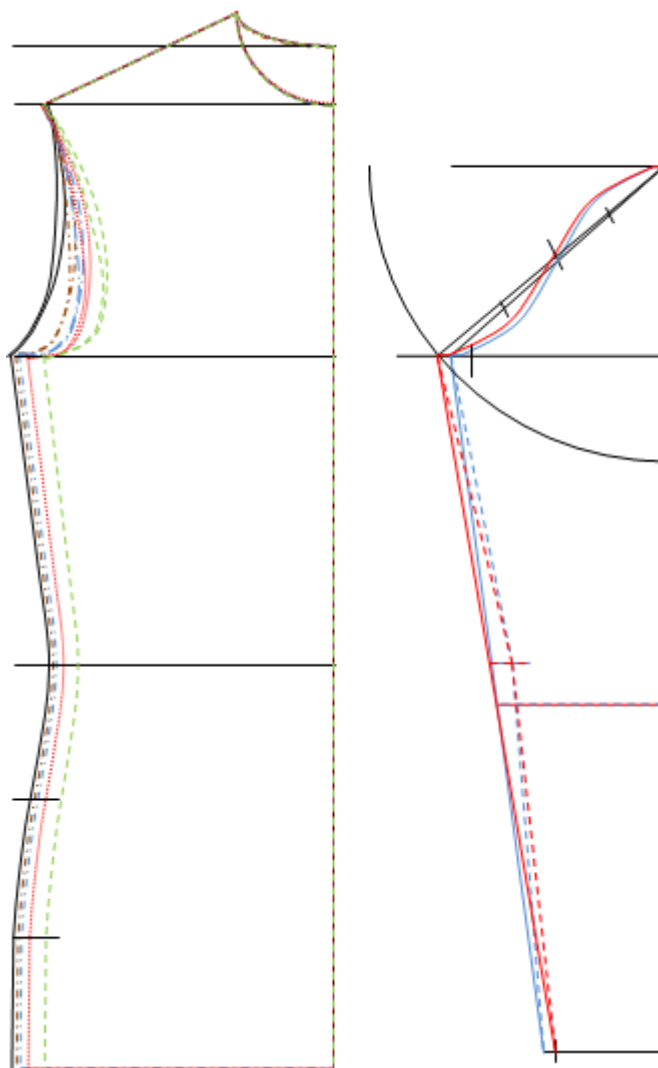
POROVNÁNÍ STŘIHŮ KONSTRUOVANÝCH PODLE STEJNÉ METODIKY PRO RŮZNÉ MATERIÁLY



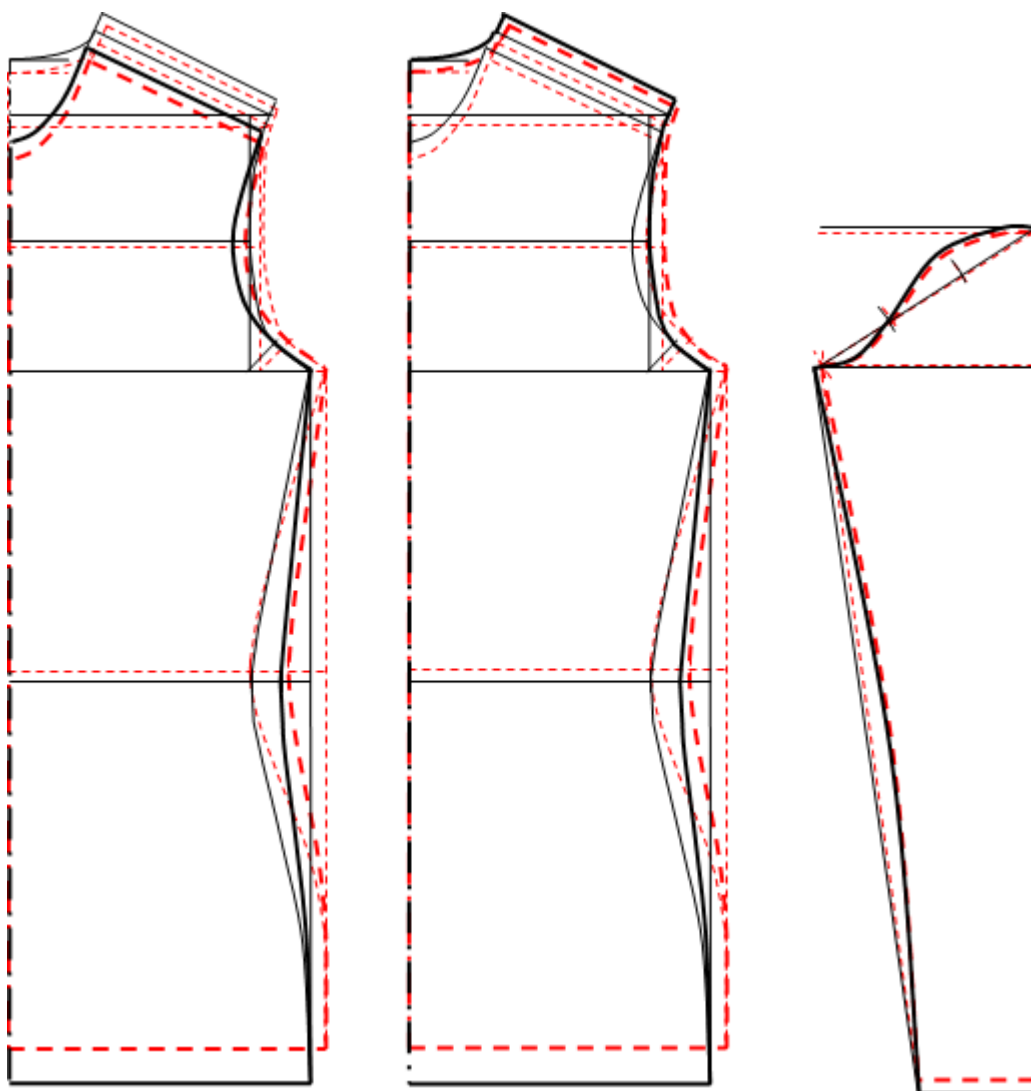
Obr. 1 Tři základní střihy pro elastické a pletené materiály – přiléhavý střih v měřítku 1:5 podle [1], střih pro první skupinu materiálů (černě), pro druhou skupinu materiálů (červeně), pro třetí skupinu materiálů (modře)



Obr. 2 Tři základní střihy pro elastické a pletené materiály – volný střih v měřítku 1:5 [1], střih pro první skupinu materiálů (černě), pro druhou skupinu materiálů (červeně), pro třetí skupinu materiálů (modře)



Obr. 3 Základní střihy pro elastické a pletené materiály v měřítku 1:5 podle [12], stříh pro neelastický materiál (černě), redukce stříhu 2% (hnědě), redukce stříhu 3% (modře), redukce stříhu 5% (červeně), redukce stříhu 10% (zeleně)



Obr. 4 Navrhovaná konstrukce střihu (čárkovaně) a její modifikace pro elastický materiál, jehož vlastnosti byly

Příloha 9

MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ A ROZBOR VAZBY MATERIÁLU POUŽITÉHO PŘI MĚŘENÍ ROZTAŽNOSTI

Složení materiálu: PES Coolmax 56 %

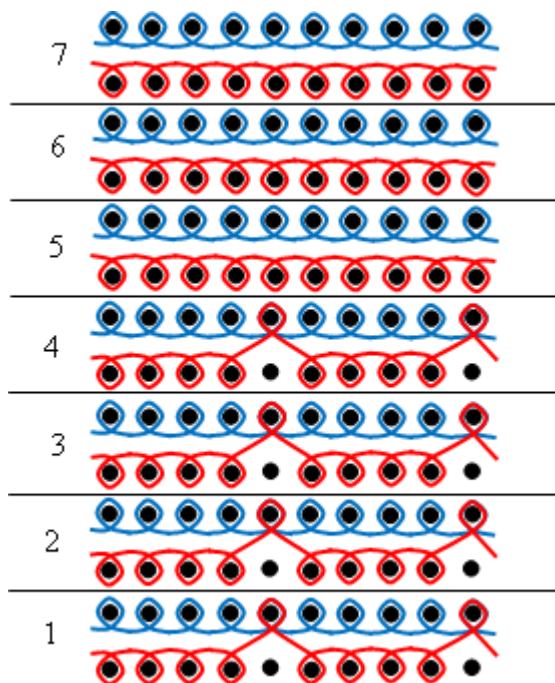
PESh 38 %

Lycra 6 %

Šíře materiálu: 161 ± 5 cm

Plošná hmotnost: 171 g/m^3

Barva: šedá



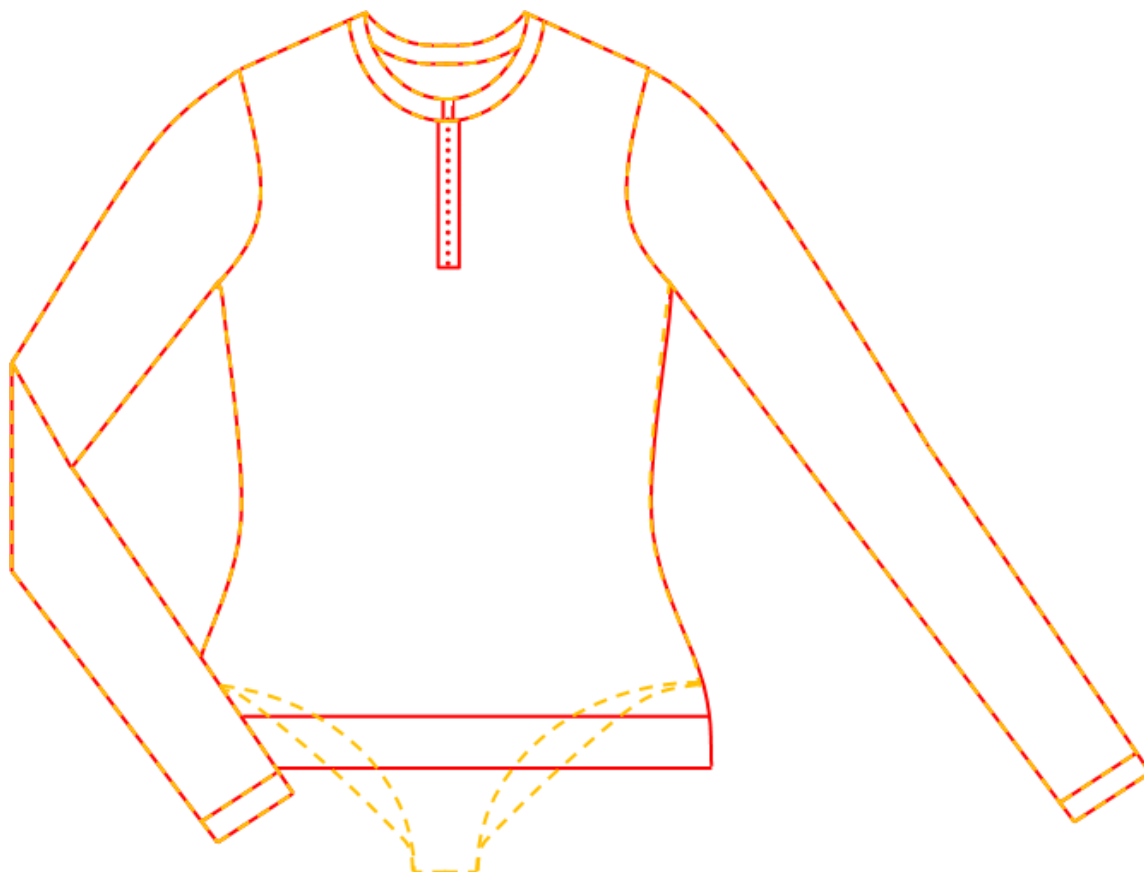
Obr. 1 Rozbor pleteniny použité při měření - zátažná interlokovaná pletenina



Obr. 2 Vzorek pleteniny použité při měření

Příloha 10

TECHNICKÝ NÁKRES A TECHNICKÝ POPIS DÁMSKÉHO TRIKA



Obr. 1 Technický nákras trika v měřítku 1:5 (červený), technický nákras body s rukávem v měřítku 1:5 (žlutý)

Technický popis

Dámské úpletové triko s dlouhými rukávy a průkrčníkem, který těsně obepíná krk. Průkrčník je na předním díle rozdělen rozparkem zapínatelným na zdrhovadlo. Průkrčník a dolní kraje jsou začištěny légou.

Přední díl

Přední díl není členěný ani tvarovaný odševky. Průkrčník na předním díle je obepínací a otevřený. Je rozdělen na přední středové linii prostříženým dotykovým rozparkem zapínacím na zdrhovadlo. Průkrčníkový kraj je začištěn pomocí dvojité nastavné légy široké 2 cm. Dolní kraj je začištěn dvojitou nastavnou légou širokou 4 cm.

Zadní díl

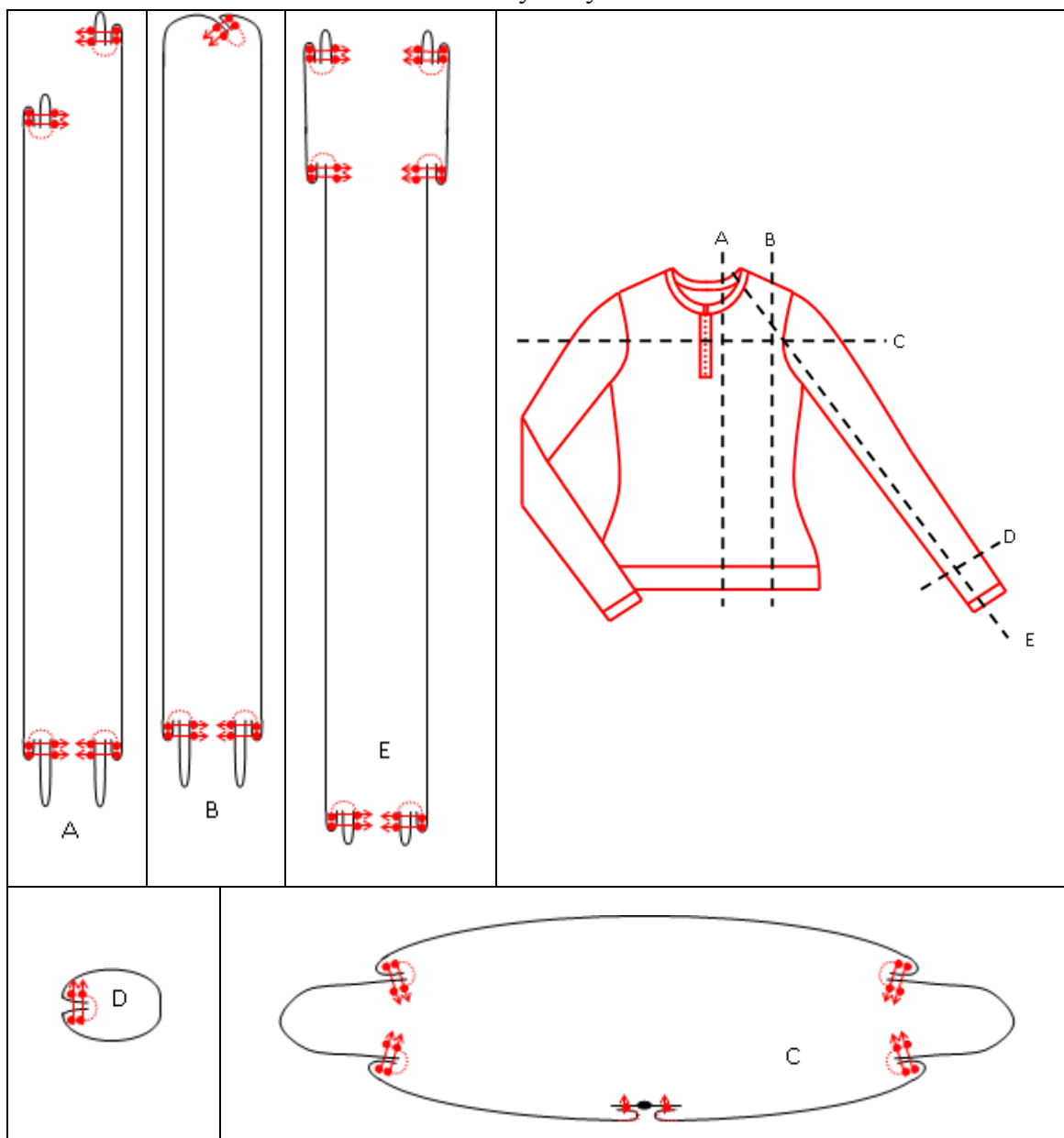
Zadní díl není členěný ani tvarovaný odševky. Průkrčník na zadním díle je obepínací začištěný pomocí dvojité nastavné légy široké 2 cm. Dolní kraj je začištěn dvojitou nastavnou légou širokou 4 cm.

Rukávy

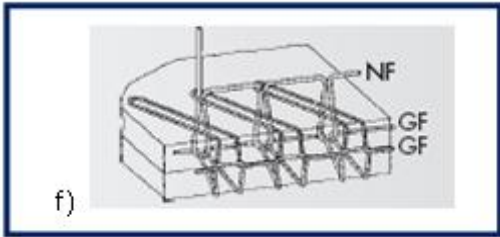
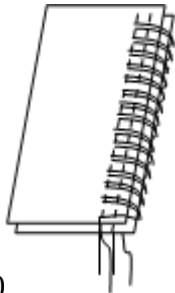
Rukávy jsou jednodílné, nízkohlavicové. Koncové kraje jsou začištěny dvojitou nastavnou légou širokou 2 cm.

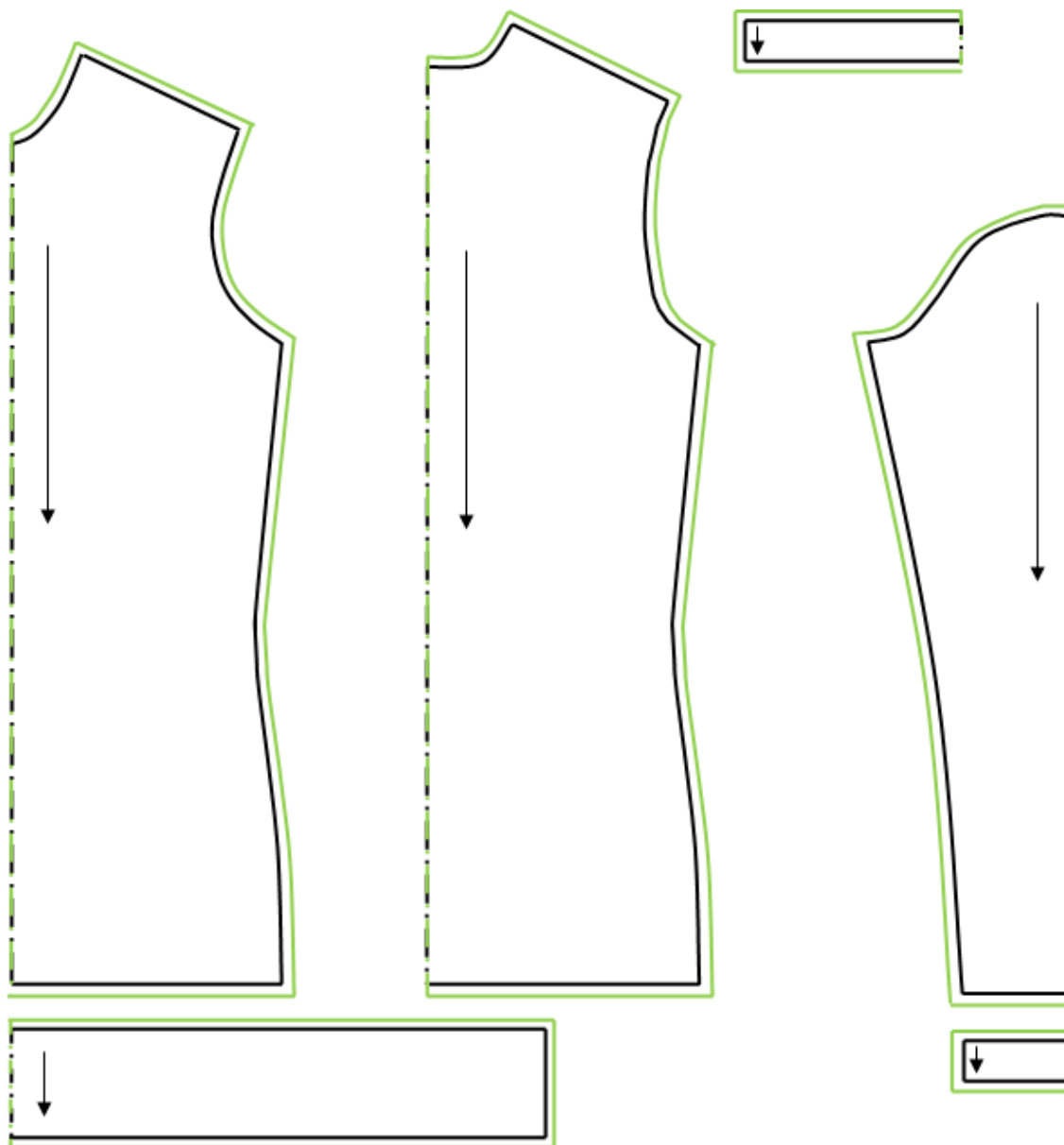
ŘEZY ODĚVEM

Tab. 1 Zobrazení vybraných řezů oděvem



Tab. 2 Steh a šev použité pro zhotovení trika

Použitý steh podle [2]	Použitý šev
obnitkovací steh 504 	 hřbetový šev 1.00.00

STŘIHOVÉ ŠABLONY UVEDENÉHO DÁMSKÉHO TRIKA

Obr. 2 Střihové šablony v měřítku 1:5

Příloha 11

VÝSLEDKY SUBJEKTIVNÍHO MĚŘENÍ JEJICH STATISTICKÉ A GRAFICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Tab. 1 Výsledky měření roztažnosti podle návrhu [1]

Hodnotitel/ měření	Měření příčné roztažnosti			Měření podélné roztažnosti	
	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Zařazení do stupnice [cm]	Roztažnost [%]	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Roztažnost [%]
1A	18	2	12,5	17,5	9,375
1B	18,1	2,1	13,125	17,7	10,625
1C	18,1	2,1	13,125	18	12,5
1D	18	2	12,5	17,8	11,25
1E	17,9	1,9	11,875	17,8	11,25
Průměr x_1	18,02	2,02	12,625	17,76	11
2A	18,5	2,5	15,625	17,4	8,75
2B	18,8	2,8	17,5	17,3	8,125
2C	18,7	2,7	16,875	17,5	9,375
2D	18,6	2,6	16,25	17,5	9,375
2E	19	3	18,75	17,3	8,125
Průměr x_2	18,72	2,72	17	17,4	8,75
3A	18,4	2,4	15	17,2	7,5
3B	18,8	2,8	17,5	17,5	9,375
3C	18,8	2,8	17,5	17,3	8,125
3D	18,6	2,6	16,25	17,4	8,75
3E	18,4	2,4	15	17,6	10
Průměr x_3	18,6	2,6	16,25	17,4	8,75
4A	18,3	2,3	14,375	18	12,5
4B	19	3	18,75	17,9	11,875
4C	18,5	2,5	15,625	17,7	10,625
4D	18,4	2,4	15	17,5	9,375
4E	18	2	12,5	17,7	10,625
Průměr x_4	18,44	2,44	15,25	17,76	11
5A	18,5	2,5	15,625	17,9	11,875
5B	18,6	2,6	16,25	18	12,5
5C	18,5	2,5	15,625	17,6	10
5D	18,7	2,7	16,875	17,6	10
5E	18,1	2,1	13,125	17,7	10,625
Průměr x_5	18,48	2,48	15,5	17,76	11
Celkový průměr x	18,451	2,451	15,319	17,611	10,069

Tab. 2 Výsledky měření roztažnosti podle návrhu [12]

Hodnotitel/ měření	Měření příčné roztažnosti			Měření podélné roztažnosti	
	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Zkrácení obvodových konstr. úseček [%]	Roztažnost [%]	Délka vzorku při mechanickém namáhání [cm]	Roztažnost [%]
1A	29,5	2	47,5	23,5	17,5
1B	29,7	2	48,5	23,6	18
1C	29	2	45	23,5	17,5
1D	29,2	2	46	23,4	17
1E	29,5	2	47,5	23,5	17,5
Průměr x_1	29,38	2	46,9	23,5	17,5
2A	28	2	40	24	20
2B	28	2	40	23	15
2C	28,2	2	41	23,5	17,5
2D	28	2	40	23,7	18,5
2E	28,5	2	42,5	23,5	17,5
Průměr x_2	28,14	2	40,7	23,54	17,7
3A	28,7	2	43,5	23,5	17,5
3B	28	2	40	23,7	18,5
3C	27,9	2	39,5	24	20
3D	28	2	40	24	20
3E	28,5	2	42,5	24	20
Průměr x_3	28,22	2	41,1	23,84	19,2
4A	26,5	2	32,5	22,9	14,5
4B	27,5	2	37,5	22,9	14,5
4C	28,5	2	42,5	23,3	16,5
4D	28,6	2	43	23,1	15,5
4E	28,8	2	44	23,4	17
Průměr x_4	27,98	2	39,9	23,12	15,6
5A	27,5	2	37,5	23,2	16
5B	28,5	2	42,5	23,3	16,5
5C	28,6	2	43	23,6	18
5D	29,9	2	49,5	23,7	18,5
5E	30,4	3	52	23,3	16,5
Průměr x_5	28,98	2	44,9	23,42	17,1
Celkový průměr x	28,525	2	42,624	23,486	17,431

Tab. 3 Výsledky měření roztažnosti pomocí metody využívající obvodových tělesných rozměrů

Hodnotitel/ měření	Měření příčné roztažnosti		
	Obvod hrudníku [cm]	Potřebná délka materiálu [cm]	Roztažnost [%]
1A	90	81	10
1B	90	82	8,889
1C	90	80	11,111
1D	90	81	10
1E	90	83	7,778
Průměr x_1	90	81,4	9,556
2A	90,5	64,5	28,729
2B	90,5	59,5	34,254
2C	90,5	61	32,597
2D	90,5	57,5	36,464
2E	90,5	58	35,912
Průměr x_2	90,5	60,1	33,591
3A	118	87	26,271
3B	118	85	27,966
3C	118	89	24,576
3D	118	87	26,271
3E	118	87	26,271
Průměr x_3	118	87	26,271
4A	88,5	81	8,475
4B	88,5	73	17,514
4C	88,5	81	8,475
4D	88,5	78	11,864
4E	88,5	75	15,254
Průměr x_4	88,5	77,6	12,316
5A	82	75	8,537
5B	82	75	8,537
5C	82	75	8,537
5D	82	76	7,317
5E	82	75	8,537
Průměr x_5	82	75,2	8,293
Celkový průměr x			18,005

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3)$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (5)$$

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 10^2 [\%] \quad (6)$$

\bar{x} - výběrový průměr

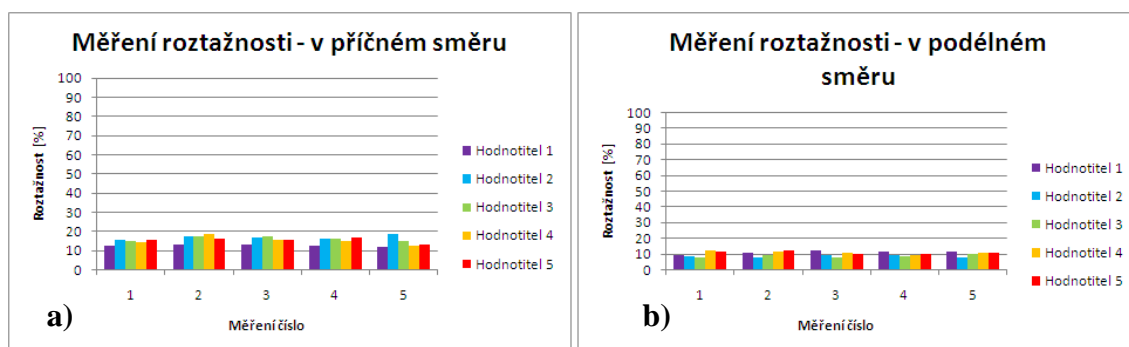
s – směrodatná odchylka

s^2 – výběrový rozptyl

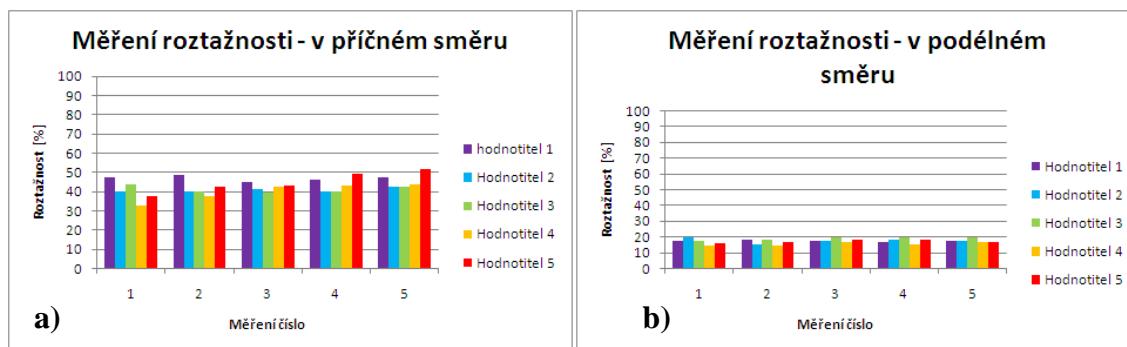
v – variační koeficient

Tab. 4 Statistické zpracování dat z uvedených měření

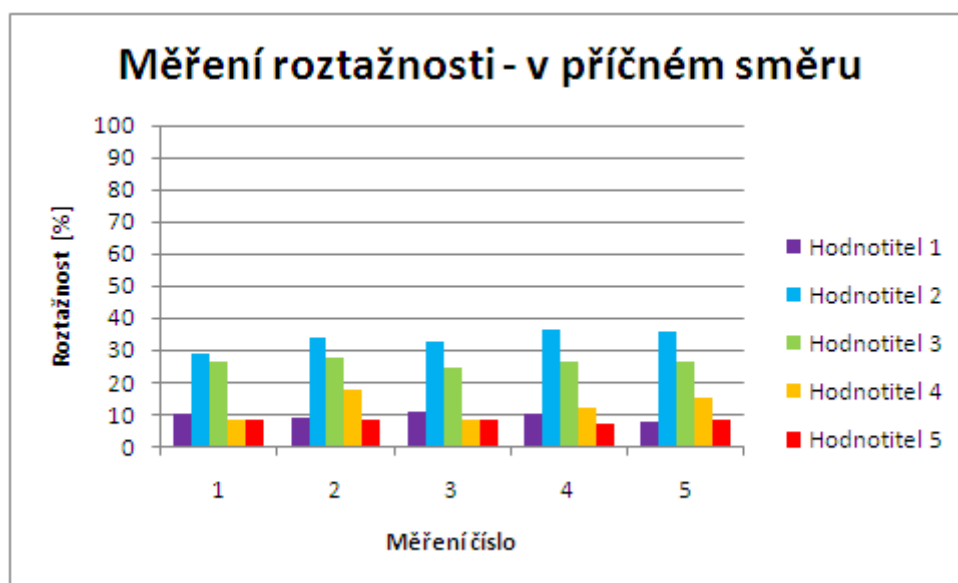
Hodnota	Měření tabulka 1		Měření tabulka 2		Měření tabulka 3
	V příčném směru	V podélném směru	V příčném směru	V podélném směru	V příčném směru
\bar{x} [%]	15,319	10,069	42,624	17,431	18,005
s [%]	2,010	1,474	4,278	1,612	10,53
s^2 [%]	4,040	2,172	18,297	2,597	111,004
v [%]	13,121	14,635	10,036	9,25	58,585



Obr. 1 Grafické zobrazení výsledků měření uvedených v tabulce 1 – a) měření roztažnosti materiálu v příčném směru, b) měření roztažnosti materiálu v podélném směru



Obr. 2 Grafické zobrazení výsledků měření uvedených v tabulce 2 – a) měření roztažnosti materiálu v příčném směru, b) měření roztažnosti materiálu v podélném směru



Obr. 3 Grafické zobrazení výsledků měření uvedených v tabulce 3